attilio sacripanti

# biomeccanica del judo

edizioni mediterranee

Un sentito ringraziamento:
al Presidente della FILPJ, dott. Matteo Pellicone, che con il suo sostegno, ha permesso il compimento di questo mio, spero utile, lavoro.
A tutti i miei amici insegnanti di Judo, che con il loro esempio ed aiuto, hanno agevolato l'approfondimento sempre maggiore della mia conoscenza tecnica, pratica e teorica.
Con speciale riguardo al caro Tommaso Betti Berutto, senza la cui amicizia ed... enorme biblioteca quest'opera sarebbe rimasta un pio desiderio.
Un grazie! Per gli amichevoli scontri... teorici, i consigli, i videofilmati e gli ulteriori testi, agli amici: Aragozzini, Barioli, Capelletti, Cappelli, Carmeni, Comino, Galimberti, Giuffrida, Lippiello, Mariani, Minnei, Monti.
Per la consulenza pesistica e le relative illustrazioni a Beraldo.
Per le foto a Sozzi e La Rocca.
Ed infine, un grato pensiero a Marmo che per primo, incoraggiandomi, mi spinse con amichevole violenza, a prendere in considerazione la possibilità di scrivere un testo di Biomeccanica del Judo.

© Copyright 1989 by Edizioni Mediterranee
Via Flaminia 158
00196 Roma
Printed in Italy
STAR
Via L. Arati 12
00151 Roma

# Indice

**Prefazione** 7
**Introduzione: Zen, Fisica e Judo** 11

## Parte I Fisica

**Cap.I** **I concetti della Fisica da applicare al Judo**
I. 1 Fisica 15
I. 1.1 Statica di un corpo rigido 16
I. 1.2 Il centro di massa di un corpo rigido 16
I. 1.3 Equilibrio di un corpo poggiato su di un piano orizzontale 17
I. 1.4 Principio di composizione e scomposizione delle forze 18
I. 1.5 Risultante di forze parallele 19
I. 1.6 Coppia di forze e momento vettore 21
I. 2 Le macchine semplici 22
I. 2.1 La leva 22
I. 3 Dinamica del corpo rigido 23
I. 3.1 I tre principi della dinamica 23
I. 3.2 Quantità di moto ed impulso 25
I. 3.3 Lavoro e potenza 25
I. 3.4 Energia 26
I. 3.5 Dinamica rotazionale 26

## Parte 2 Biomeccanica

**Cap.II** **Biomeccanica del corpo umano**
II. 1 Biomeccanica 30
II. 1.1 Atleta biomeccanico 30
II. 1.2 Biomeccanica del sistema muscolare e Riscaldamento 31
II. 1.3 Energia e deformazione dell'atleta biomeccanico 37
II. 2 Biomeccanica delle azioni motorie 40
II. 2.1 La posizione d'equilibrio del corpo umano 40
II. 2.2 Baricentro del corpo umano 41
II. 2.3 Movimenti rotatori sul posto 44
II. 2.4 Movimenti di locomozione 46
II. 2.5 Movimenti di traslocazione 48
II. 3 Abilità tecnica 49
II. 3.1 Innervazione dei muscoli 50
II. 3.2 Riflessi posturali inconsci 50
II. 3.3 Riflessi condizionati 52
II. 3.4 Automatismi 53

## Parte III Judo


| | | |
|---|---|---|
| **Cap.III** | **Tre nozioni fondamentali del judo** | |
| III. 1 | Squilibri rettilinei: statici e dinamici | 56 |
| III. 2 | Sfruttamento dell'energia addominale | 60 |
| III. 3 | Posizione e prese fondamentali | 62 |
| **Cap.IV** | **Tre nozioni superiori del judo** | |
| IV.1 | Squilibri rotazionali: statici e dinamici | 67 |
| IV.2 | L'iniziativa come sfruttamento dell'energia cinetica e del momento angolare | 71 |
| IV.3 | Distanze relative, prese, opportunità | 83 |
| **Cap.V** | **Biomeccanica dell'allenamento di judo** | |
| V.1. | Classificazione delle forze nei movimenti | 89 |
| V.1.1 | Forze resistenti | 89 |
| V.1.2 | Forze agenti | 91 |
| V.1.3 | Forza e velocità: gradiente della forza | 92 |
| V.2 | Teoria dell'allenamento | 93 |
| V.2.1 | Preparazione tecnica | 94 |
| V.2.2 | Preparazione fisica | 104 |
| **Cap.VI** | **Dinamica delle proiezioni di judo** | |
| VI. 1 | Controllo delle cadute | 109 |
| VI. 1.1 | Analisi scientifica del controllo delle cadute | 111 |
| VI. 2 | Classificazione "Fisica" delle tecniche di proiezione e analisi delle progressioni per l'insegnamento | 114 |
| VI. 2.1 | Fondamentali del gruppo della coppia di forze | 136 |
| VI. 2.2 | Fondamentali del gruppo del momento di una forza | 148 |
| **Cap.VII** | **Statica e dinamica del controllo** | |
| VII. 1 | Immobilizzazioni: principio fisico e classificazione | 157 |
| VII. 1.1 | Posizione relativa dei baricentri | 162 |
| VII. 1.2 | Muscoli interessati | 165 |
| VII. 2 | Strangolamenti: principio fisico e classificazione | 168 |
| VII. 2.2 | Cenni di anatomia della regione cervico-cranica | 171 |
| VII. 2.3 | Effetti fisiologici degli strangolamenti | 171 |
| VII. 3 | Leve articolari: principio fisico e classificazione | 176 |
| VII. 3.1 | Cenni di anatomia degli arti superiori | 179 |
| VII. 3.2 | Effetti fisiologici delle leve articolari | 181 |
| **Cap.VIII** | **Teoria della competizione** | |
| VIII. 1 | Strategia e tattica | 185 |
| VIII. 2 | L'iniziativa come fattore tecnico-psicologico | 186 |
| VIII. 3 | Strategie standard | 191 |
| VIII. 4 | Didattica delle strategie standard | 197 |
| | **Glossario** | 202 |
| | **Bibliografia** | 203 |


# Prefazione

Quando l'amico dott. Attilio Sacripanti mi propose, con la modestia che è una delle sue più spiccate qualità, di scrivere la prefazione per questo suo libro, accettai con grande gioia, non solamente per l'onore che significava per me questa proposta, ma anche perché dovevo, all'Autore, in un certo qual senso, delle scuse.

Sacripanti, non sa perché gli dovevo delle scuse, ma io lo so... Quando cominciai, per motivi di... judo ad incontrare Attilio, presso l'Istituto di Scienza dello Sport del CONI, mi feci l'idea di trovarmi di fronte ad uno dei tanti appassionati dilettanti che dedicano tutto il loro tempo libero allo sport, cercando di organizzarlo nel modo migliore e di farlo progredire non solo nei risultati sportivi, ma anche sul piano culturale.

Se si fosse trattato solo di questo, già sarebbe stata un'opera altamente meritoria in favore dello sport, ma sarebbe anche stato un giudizio veramente riduttivo in rapporto a quello che realmente Attilio Sacripanti significa per il Judo italiano.

Con gli incontri successivi, subentrò alla conoscenza specifica anche l'amicizia e, soprattutto, la profonda stima ed ammirazione per la competenza professionale (e non solo, quindi, passione dilettantistica) su tutti gli aspetti dell'affascinante, ma un po' misteriosa arte del judo e, soprattutto nello studio biomeccanico di questa così complessa disciplina sportiva.

Rimaneva ancora in me un po' di diffidenza su come, un fisico, uno scienziato di uno dei massimi enti di ricerca nazionale, avrebbe affrontato i problemi della meccanica applicata al judo.

Temevo, infatti, probabilmente perché il mio personale approccio con la biomeccanica è legato alla fisiologia e non alle scienze umanistiche, che un fisico avrebbe scritto da... «fisico», e cioè inzeppando la materia di formule astruse, così da renderla appetibile solamente a pochi iniziati.

Invece, seguendo quel concetto anglosassone nel quale viene detto ed espresso che se desideri che venga spiegato con parole facili un aspetto scientifico assai complesso, affidati al più esperto del settore, probabilmente al premio Nobel, il dott. Sacripanti, padrone come pochi degli aspetti di fisica del judo, ha saputo rinunciare a fare quello sfoggio di conoscenze scientifiche che sono alla sua portata, per rendere questa sua opera a livello e portata di tutti o quasi tutti.

Non per questo ha però svilito i concetti fisici e matematici contenuti nel judo, ma li ha semplicemente saputi esprimere in modo che potessero essere acquisiti, non solamente dagli allenatori, professori di educazione fisica, fisiologi, e medici dello sport, ma anche dagli stessi atleti.

Oggi, infatti, l'atleta è sempre più un cultore del proprio sport, del quale ne vuole sapere sempre di più, non solamente per ottenere migliori risultati, ma per meglio controllare che cosa sta facendo con il proprio corpo.

Grande merito del dott. Sacripanti è stato quello di dividere l'opera in tre parti, e precisamente dopo un'introduzione estremamente interessante dal titolo «Zen, Fisica, Judo» ha suddiviso il libro in: Fisica, Biomeccanica, Judo.

Veramente originale risulta l'ipotesi postulata dall'autore che qualche lettore possa indirizzare la sua attenzione ad una sola parte del volume, e per questo le tre parti possono vivere di vita autonoma. Dubito, però, che, dato l'interesse che desta la lettura di questo libro, vi possa essere qualcuno che non lo leggerà interamente.

Va innanzi tutto tenuto presente che questo libro è il primo che affronta tutta la problematica della biomeccanica applicata al judo.

È poi di estremo pregio del volume, la classe con cui sono stati amalgamati i tradizionali e fondamentali elementi orientali con gli aspetti meccanici e biomeccanici.

Va anche sottolineata la grande competenza con cui è stata riportata nel libro la numerosa serie di gesti sportivi e la loro classificazione sotto il profilo biomeccanico.

È, in particolare, questa classificazione in cui l'autore riesce a sintetizzare in pochi gesti fondamentali originari tutti i numerosissimi interventi offensivi e difensivi, che ci fa comprendere quanto sia stato profondamente ragionato e lungamente analizzato quel complesso rito, basato in un felice connubio spirituale e meccanico che è alla base del judo.

Il volume si articola in una prima parte in cui sono trattati i problemi di Fisica, suddivisi nei classici argomenti di cinematica, statica e dinamica.

Questa prima parte, concernente appunto gli aspetti di fisica per così dire, tradizionale, costituisce già di per se stessa un libro di consultazione per richiamare alla mente per chi li ha avuti, concetti scolastici semi-dimenticati e per chi non li ha avuti, il più motivato approccio alla materia che viene affrontata nella seconda parte, in cui si tratta della Biomeccanica del corpo umano.

Nei sei capitoli che seguono sono trattati gli aspetti specifici del Judo la cui lettura, dopo quanto esposto nei capitoli precedenti risulta assai facile e perfino appassionante.

Un'ampia bibliografia ed un glossario dei termini giapponesi, che naturalmente contribuisce a fornire la prova di quanto profonda sia, da parte dell'autore, la conoscenza della materia, completano l'opera.

Per concludere (anche perché mi sono accorto che l'entusiasmo che questo volume ha in me suscitato mi ha portato a scrivere, più che una prefazione, che deve, per sua natura essere breve, una vera e propria relazione) ritengo che questo volume non solamente colmerà tante lacune conoscitive e ciò non solo per i nuovi adepti ma anche per i più appassionati e competenti seguaci di questa affascinante disciplina.



Sono inoltre convinto che costituirà una miniera di riflessioni per tutti coloro che vorranno portare avanti lo studio scientifico del judo.

Questo libro farà comunque certamente parte di tutte le biblioteche personali dei cultori di questa arte marziale, e non sarei nemmeno sorpreso se, qualora il volume cadesse nelle mani dei giovanissimi judoka in età di scuola media, costituisse l'elemento trainante per meglio comprendere ed amare la così aborrita, ''fisica'' scolastica.

È ovvio che auguro a questo libro tutta la fortuna, che d'altronde merita, e spero di poter molto presto, se l'autore e l'editore lo vorranno, essere chiamato a stendere la prefazione per la seconda edizione.

**Prof. Antonio Dal Monte**
Direttore Scientifico
dell'Istituto di Scienza dello Sport del CONI.

# Introduzione
# **Zen, Fisica e Judo**

Può apparire, a prima vista, che tra queste tre "Vie" non vi sia alcuna relazione o punto di contatto; tre concetti diversi... separati da un abisso.

Ma se studiamo a fondo la loro intima essenza, scopriamo similitudini e relazioni impensate che le collegano strettamente, molto più di quanto non possa apparire ad una prima, frettolosa analisi.

Lo scopo ultimo dello Zen e della Fisica è quello di far comprendere all'uomo il mistero della "Realtà", attraverso due vie completamente diverse: quella del "mistico" o dell'intuizione "irrazionale" e quella dello "studioso" o dell'intuizione "razionale".

Lo Zen è una "via di liberazione" che liberando l'uomo dagli orpelli e le caducità temporanee gli permette di raggiungere, mediante l'intuizione "irrazionale", il "Satori" **(Illuminazione)** uno stato in cui corpo e mente sono fusi in un'unità armonica assoluta con l'intero universo. Pertanto, raggiunta l'Illuminazione, la vita e le azioni quotidiane si sviluppano in spontaneità e semplicità seguendo le leggi naturali. Per tali ragioni Po-Chang definì lo Zen: "Quando hai fame, mangia; quando sei stanco, riposa". Mentre il difficile compito di riguadagnare la naturalezza perduta, viene espresso dal noto detto Zen "Prima che studi Zen, le montagne sono montagne ed i fiumi sono fiumi; mentre stai studiando Zen, le montagne non son più montagne ed i fiumi non son più fiumi; ma quando hai ottenuto l'Illuminazione, le montagne sono di nuovo montagne ed i fiumi di nuovo fiumi".

La Fisica è una "via intellettuale" che, liberando i fenomeni dagli "orpelli" dei moti o delle forze "parassite", permette all'uomo di ottenere mediante l'intuizione "razionale" una "mappa concettuale" dalla natura, sia pur schematica, limitata ed approssimativa, attraverso cui tenta di spiegare il mistero della realtà che lo circonda e di cui fa parte.

Vallcando i confini del macroscopico e penetrando sempre più nella intima essenza della natura subatomica della realtà, la Fisica moderna ha raggiunto ai giorni nostri una sconcertante identità di visione con quella ottenuta dai "mistici" orientali più di 2000 anni fa.

Le teorie meccanicistiche Newtoniane ed il loro determinismo, sono stati assorbiti in una visione "organica", in cui l'osservatore e tutti i fenomeni dell'universo possono considerarsi come parte integrante ed inseparabile di un unico, armonico "tutto".

Il Judo, la "via della cedevolezza", è un'attività che seguendo le caratteristiche dell'esperienza Zen, può essere usata per allenare la mente a raggiungere il "Satori"; e seguendo le caratteristiche della esperienza Fisica, può esser usata per allenare il corpo a raggiungere la "Vittoria" in competizione. Il Judo ad alto livello è espressione della spontaneità e della

semplicità, ovvero in esso sono presenti le caratteristiche proprie della ricerca Zen. Infatti la sua maestria richiede una perfezione di esecuzione, che viene raggiunta quando la tecnica trascende la fase conoscitiva e raggiunge la naturalezza.

Può aversi una conoscenza Fisica del Judo?

Come "mistici" e "studiosi", partendo da punti diversi, forse opposti, hanno raggiunto intuizioni conoscitive simili, così è possibile studiare scientificamente il Judo per conoscerlo in modo più approfondito.

Leggiamo infatti nell'aureo testo dei maestri Yokoyama ed Oshima (Judo edito nel 1908), nel capitolo secondo "**SCOPO DEL JUDO**": **"L'allievo di Judo deve aver presenti i tre seguenti obbiettivi:**

1) **l'allenamento fisico**
2) **l'allenamento alle tecniche di combattimento**
3) **l'allenamento intellettuale**

**Riguardo all'allenamento fisico, il Judo è importante perché sviluppando il corpo, persegue nel medesimo tempo lo scopo di fornire l'abilità nelle tecniche di combattimento... Riguardo alle tecniche di combattimento, il Judo si dimostra ancora superiore, perché ogni parte del corpo lavora conformemente alle leggi della FISIOLOGIA, l'impiego della forza avviene sempre secondo i principi della MECCANICA, infine la mente s'esercita seguendo le leggi della PSICOLOGIA..."**

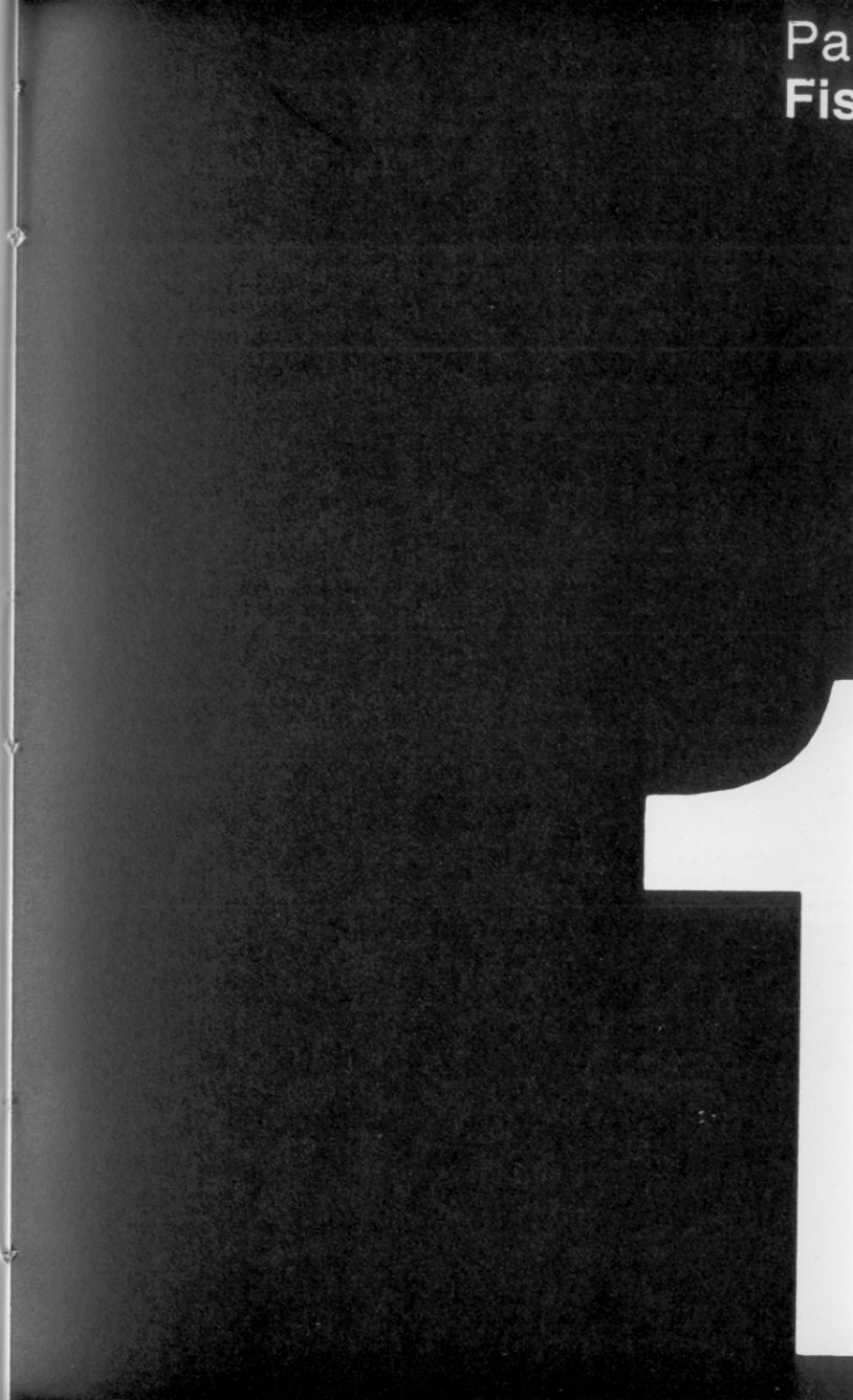
Da tali discorsi, ci sentiamo di affermare, parafrasando un antico proverbio cinese:

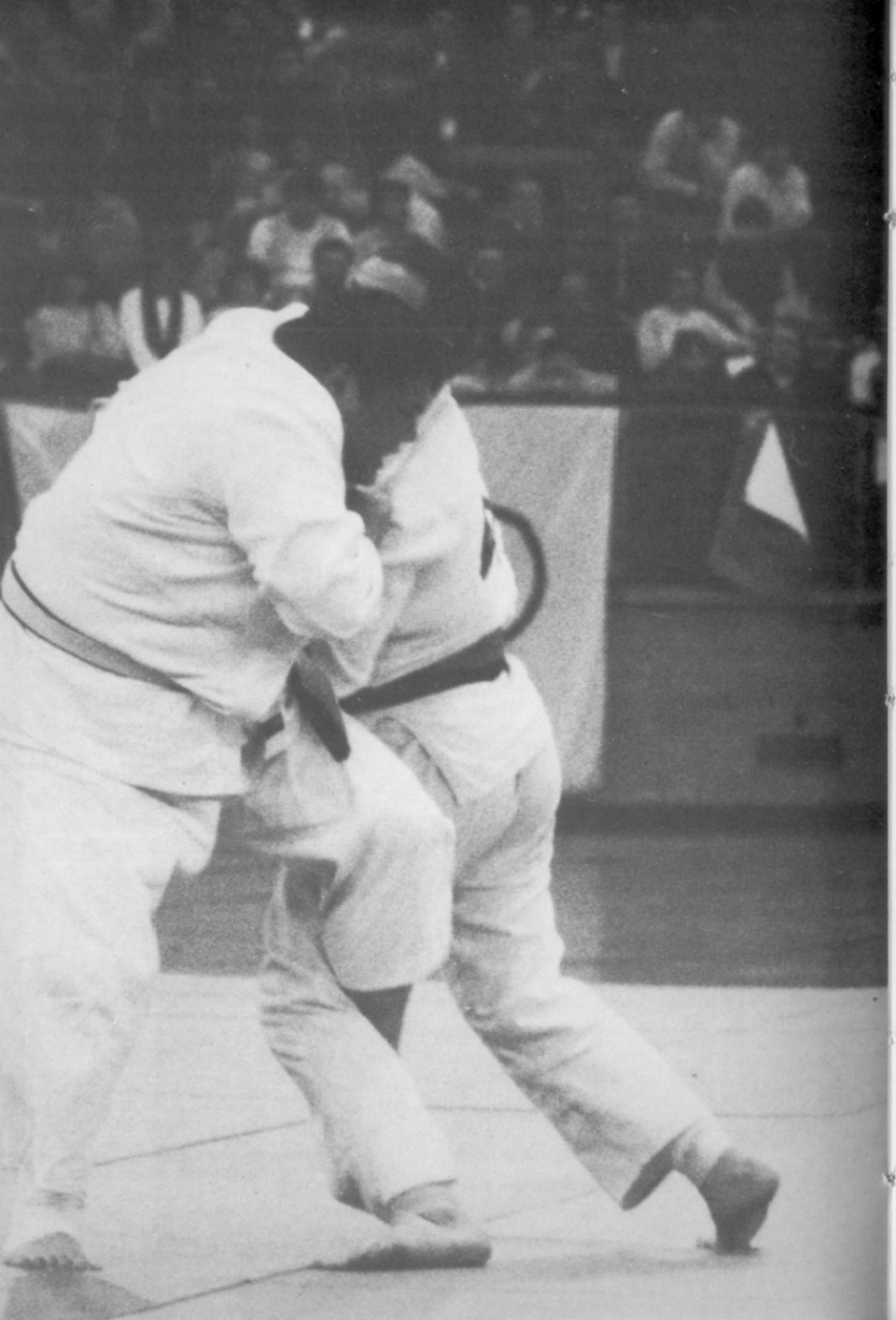
"Il 'Mistico' comprende le radici del Judo, ma non i suoi rami; lo 'Studioso' comprende i suoi rami, ma non le sue radici.

La Scienza non ha bisogno del Misticismo ed il Misticismo non ha bisogno della Scienza, ma il Judoka completo ha bisogno di entrambi

Pertanto, ci è parso opportuno affrontare una trattazione scientifica del Judo; sia pur schematica, approssimata e limitata, in modo da poter offrire, a tutti i cultori, un modesto contributo alla completezza della loro conoscenza.







# Capitolo I
# I concetti della Fisica da applicare al Judo

## I. 1 Fisica

La **Fisica**, come accennato nell'introduzione, è la scienza naturale che, liberando i fenomeni osservati, dalla "sovrastruttura" degli effetti secondari e delle forze parassite (*fase di semplificazione*); permette all'uomo, attraverso la classificazione razionale del fenomeno (*fase di generalizzazione o elevazione a principio*), di ottenere una "**mappa concettuale**" della realtà, contenente la descrizione dei fenomeni e delle loro interazioni.

In fisica classica, i fenomeni non elettrici sono argomento della meccanica, essa viene ordinariamente suddivisa in tre parti: Cinematica, Statica e Dinamica.

Nella Cinematica si studiano i moti dei corpi, da un punto di vista astratto e geometrico, senza occuparsi delle cause (le forze) che li producono.

Nella Statica si studiano le forze ed i corpi in condizione di equilibrio.

Nella Dinamica invece le forze in azione sui corpi e le loro relazioni con i moti.

La Cinematica è dunque una specie di "geometria del movimento" che congiunge l'idea di spazio a quella di tempo e permette di studiare le proprietà dello spazio in relazione allo scorrere del tempo.

Nel seguito si tratterà in modo breve e conciso essenzialmente della statica e della dinamica del "corpo rigido" elementi di interesse più pratico per i lettori della "mappa concettuale" della realtà fisica.

Il linguaggio con cui è tracciata questa "**mappa**" e che per comune utilità deve essere unico e sintetico, è composto da formule che seguono le regole dell'algebra superiore ed in cui le quantità in gioco sono rappresentate mediante simboli universali.

Tali simboli, di seguito descritti, sono quelli che s'incontreranno più comunemente nelle formule del testo.

Lunghezza o spostamento $\vec{r}$ (L)
Massa m (M)
Tempo t (T)
Velocità $\vec{v}$ ($LT^{-1}$)
Accelerazione $\vec{a}$ ($LT^{-2}$)
Forza $\vec{F}$ ($MLT^{-2}$)
Lavoro W ($ML^2T^{-2}$)
Energia Cinetica K ($ML^2T^{-2}$)
Potenza P ($ML^2T^{-3}$)

Impulso della forza $\vec{p}$ ($MLT^{-1}$)
Velocità angolare $\vec{\omega}$ ($T^{-1}$)
Accelerazione angolare $\vec{\dot{\omega}}$ ($T^{-2}$)
Momento d'inerzia I ($ML^2$)
Momento della forza $\vec{\tau}$ ($ML^2T^{-2}$)
Momento angolare L ($ML^2T^{-1}$)
Sommatoria $\Sigma$ = + .. + ... +
Prodotto scalare A·B = AB cos $\alpha$ Prodotto vettoriale A $\Lambda$ B = AB sen $\alpha$

## I. 1.1 Statica di un corpo rigido

Corpo "*rigido*", cioè indeformabile è quello che gode della proprietà di essere formato da punti materiali le cui distanze relative sono invariabili, esso è un'astrazione di comodo della fisica, per permettere una trattazione semplificata della meccanica dei solidi.

Tutti i corpi solidi reali sono, in prima e buona approssimazione, corpi rigidi. La statica di un corpo rigido è quella branca della meccanica che studia l'equilibrio del corpo rigido.

Un corpo si dice in equilibrio se sono soddisfatte due condizioni:

**A)** La somma vettoriale di tutte le forze esterne, che agiscono su di esso, deve essere nulla.

**B)** La somma vettoriale di tutti i momenti delle forze esterne, che agiscono su di esso, deve essere nulla.

Possiamo scrivere le due condizioni precedenti, mediante l'ausilio di formule matematiche, nella forma:

a) $\Sigma n \vec{F}est. = \vec{F_1} + \vec{F_2} + ... + \vec{F_n} = O$ (1)

b) $\Sigma n \vec{\tau}est. = \vec{\tau_1} + \vec{\tau_2} + ... + \vec{\tau_n} = O$ (2)

La 1 implica che il corpo rigido deve possedere accelerazione traslazionale nulla, mentre la 2 implica che il corpo rigido deve possedere accelerazione angolare nulla; esso si dirà infine: in "*equilibrio statico*" se sarà fermo nello spazio e non ruoterà rispetto ad un punto qualsiasi, in "*equilibrio dinamico*" se si muoverà di moto rettilineo uniforme o se ruoterà di moto circolare uniforme rispetto ad un qualsiasi punto.

## I. 1.2 Il centro di massa di un corpo rigido

Nello studio del moto traslatorio di un corpo rigido, ciascun punto del corpo subisce, istante per istante, uno spostamento uguale a quello di ogni altro punto materiale del corpo, cosicché la descrizione del moto di un sol punto, viene a descrivere e rappresentare bene il moto dell'intero corpo. Anche nel caso più complesso, in cui il corpo, in moto traslatorio, ruoti e/o vibri, esiste un punto particolare del corpo rigido, chiamato **centro di massa** che si muove nel medesimo modo in cui si muoverebbe un singolo punto materiale, avente la stessa massa del corpo, sottoposto alle stesse forze esterne.



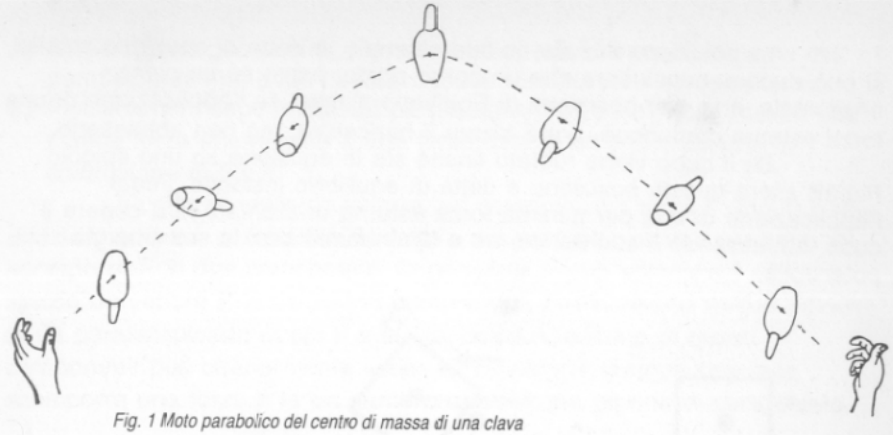


*Fig. 1 Moto parabolico del centro di massa di una clava*

La Fig.1 illustra il semplice moto parabolico del centro di massa di una clava ruotante lanciata da una mano all'altra, nessun altro punto della clava si muove di moto così semplice: si noti che se invece essa si muovesse per pura traslazione, allora ogni suo punto subirebbe lo stesso, medesimo spostamento del centro di massa Fig.2. Per tale ragione, il moto del Centro di massa di un corpo rigido è chiamato moto traslazionale del corpo.

Per il teorema di König si può affermare che il centro di massa di un sistema di particelle, o di un corpo rigido, si muove come se tutta la massa del sistema o del corpo fosse concentrata in esso e come se tutte le forze esterne agenti sul corpo fossero applicate in quel punto. Se le forze esterne sono limitate alla forza di gravità, il centro di massa prende il nome di **Baricentro** del corpo.

*Fig. 2 Moto traslazionale di una clava*

## I. 1.3 Equilibrio di un corpo poggiato su di un piano orizzontale

Prendiamo in considerazione il problema, ad esempio, di un cubo che poggia con una faccia su di un piano orizzontale.

Il centro di massa o baricentro è rappresentato dal punto C. Fig.3A. Applicando una forza esterna al cubo in modo da farlo ruotare, senza strisciare, attorno ad un asse passante per uno spigolo, si nota che il centro di massa o baricentro si solleva rispetto alla posizione precedente, e che viene fatto un lavoro contro (cfr. I.3.3) la forza di gravità, che agisce sul cubo, il quale aumenta così la sua energia potenziale (cfr. I.3.4) fino all'arresto.

Se d'altro canto la forza agente viene rimossa, il cubo tende a ritornare nella posizione originaria convertendo l'energia potenziale acquisita, in energia cinetica (cfr. I.3.4).

La posizione iniziale, in tale esempio, è detta di equilibrio stabile; si può dunque concludere che un corpo rigido, posto su un piano orizzontale, è in una posizione di Equilibrio stabile, se l'applicazione di una forza esterna qualunque, potrà alzare il baricentro, ma non abbassarlo.

Se il cubo viene ruotato finché sta in equilibrio su uno spigolo Fig.3B allora questa posizione è detta di equilibrio instabile, infatti l'applicazione di una pur minima forza esterna orizzontale farà cadere il cubo, abbassando il suo baricentro e diminuendo così la sua energia potenziale.

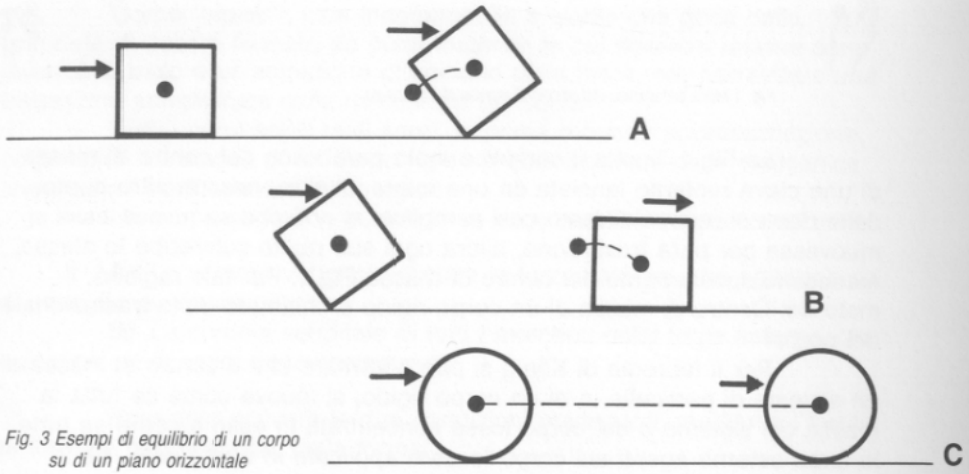



*Fig. 3 Esempi di equilibrio di un corpo su di un piano orizzontale*

Pertanto un corpo rigido si dirà in Equilibrio instabile, su un piano orizzontale, se l'applicazione di una qualsiasi forza esterna orizzontale tenderà ad abbassare il suo baricentro o centro di gravità. L'equilibrio indifferente di un corpo rigido è esemplificato da una sfera su un piano orizzontale Fig.3C.

Se la sfera è soggetta ad una forza esterna orizzontale il suo centro di gravità non si alza, né si abbassa, ma si muove lungo un piano orizzontale parallelo al piano di appoggio, l'energia potenziale della sfera rimane invariata. Un corpo rigido si dirà pertanto in Equilibrio indifferente, se l'applicazione di una qualunque forza esterna orizzontale non alza, né abbassa il centro di gravità del corpo rigido in esame.

## I. 1.4 Principio di composizione e scomposizione delle forze

Si abbiano due forze $\vec{F}_1$ ed $\vec{F}_2$ applicate al centro di massa di un corpo rigido, se esse agiscono contemporaneamente, si definirà somma o Risultante delle forze, il vettore $\vec{F}_r$ individuato dalla diagonale del parallelogramma uscente dal centro di massa e si scriverà in formula:

$\vec{F}_r = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ (3).

Tale definizione di somma o di risultante risulta giustificata da due opportune considerazioni: una matematica ed una fisica.



A) L'operazione geometrica con sui si ottiene la somma $\vec{F}_r$ (Regola del parallelogramma) gode della proprietà commutativa ed associativa.
B) Fisicamente l'esperienza del parallelogramma delle forze, mostra che l'unica forza equivalente a due forze date si ottiene mediante la costruzione di Fig.4.

Viceversa, dato un vettore, ad esempio una forza $\vec{F}$ (Fig.4) e due direzioni ad esso complanari, la regola del parallelogramma permette di scomporre $\vec{F}$ in due componenti. In generale si può scomporre nello spazio un vettore F in tre vettori componenti, che risultano spigoli adicenti di un parallelepipedo di cui $\vec{F}$ è la diagonale. Ciascuno di questi componenti può ulteriormente esser scomposto; è dunque possibile scomporre una forza $\vec{F}$ in un numero qualsivoglia grande di componenti.

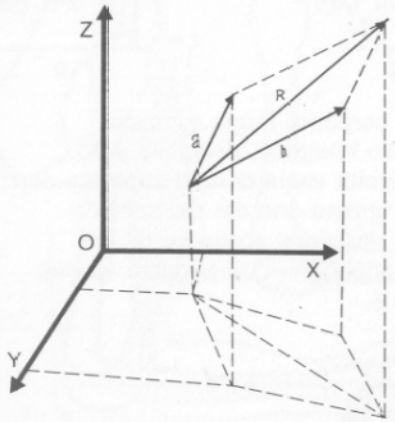



*Fig.4 Regola del Parallelogramma*

$$a_x + b_x = R_x$$
$$a_y + b_y = R_y$$
$$a_z + b_z = R_z$$
$$R = R_x + R_y + R_z$$

## I. 1.5 Risultante di forze parallele

Nel caso in cui le due forze $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ applicate ad un corpo rigido in due punti $A_1$ e $A_2$, sono parallele, (Fig. 5) la risultante $\vec{R} = \vec{F}_r$ si ottiene con una costruzione classica, prodotta da una duplice applicazione della regola del parallelogramma. Da semplici considerazioni geometriche risulta che $\vec{R}$ è parallela e concorde alle forze componenti e che se si misurano i valori algebrici R, $F_1$ ed $F_2$ dei vettori $\vec{R}$ $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ lungo l'asse O si ottiene $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

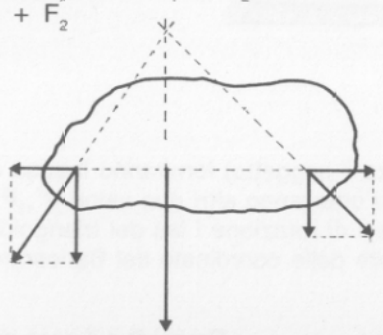


*Fig.5 Risultante di forze*

Nel caso di un numero n di forze parallele e concordi, la risultante esiste sempre e qualunque sia il numero delle forze componenti, si può scrivere in formula:

$$\vec{R} = \Sigma_n \vec{F}_n = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \ldots + \vec{F}_n \quad (4)$$

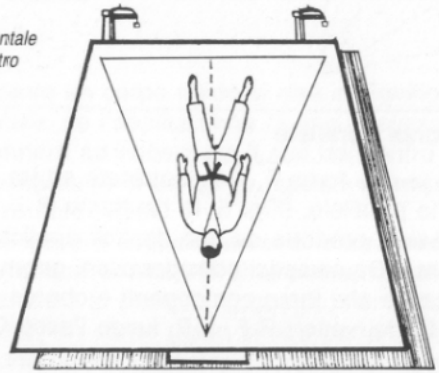
Se le forze $\vec{F}_n$ sono applicate in n punti distinti $A_1$, $A_2$, $A_3$ ..., $A_n$ la risultante avrà un punto di applicazione B, che dipende dalla posizione dei punti $A_n$ e dai moduli delle forze applicate.

Questo caso s'incontra nello studio del peso di un corpo, il peso è la risultante dei pesi dP di ciascuna porzione dV del volume V del corpo esaminato, tali pesi parziali sono in ottima approssimazione forze parallele e concordi. Così se si idealizza un corpo rigido di massa m come un insieme infinito di particelle infinitesime di massa $dm = m_v dV$ (dove dV è l'elemento di volume e $m_v$ è la massa dell'elemento o particella) le coordinate del punto d'applicazione della risultante delle forze peso parallele, detto in tal caso Baricentro sono:

$$x = \frac{\iiint x m_v g dV}{P}; \qquad y = \frac{\iiint y m_v g dV}{P}; \qquad z = \frac{\iiint z m_v g dV}{P}$$

La ricerca del baricentro di un corpo, di forma e massa conosciute, diventa un esercizio di calcolo integrale, risolubile però, soltanto in casi molto semplici. Tale difficoltà viene di fatto superata con metodi sperimentali, nel caso del corpo umano uno dei più semplici metodi consiste nel pesare l'uomo nella posizione scelta su di una speciale piattaforma, avente tre punti d'appoggio, due poggiati su due bilance il terzo su un sostegno fisso Fig.6.

*pparecchiatura sperimentale r individuare il baricentro un corpo*



Gli indici delle bilance (senza il soggetto) forniranno il peso della piattaforma $\mathbf{P_1}$, $\mathbf{P_2}$; pesando l'uomo si otterranno altri due valori $\mathbf{P'_1}$,$\mathbf{P'_2}$. Prendendo, di volta in volta, come assi di rotazione i lati del triangolo **ABC, AC** e **BC** si può scrivere il valore delle coordinate del Baricentro.

$$x = \frac{(P'_1 - P_1)\cdot h}{P} \qquad y = \frac{(P'_2 - P_2)\cdot h}{P}$$

Dove i **P** è il peso del corpo, **h** l'altezza del triangolo.



## I. 1.6 Coppia di forze e momento vettore

Dicesi **Coppia**, l'insieme di due forze parallele $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ uguali ed opposte come verso, applicate in due punti distinti di un corpo rigido.

La risultante di tale sistema, secondo il metodo del parallelogramma, non esiste; essa infatti, dovrebbe avere, se si potesse costruire, sia modulo che valore nullo ed il punto di applicazione all'infinito.

Tuttavia la coppia, sebbene non produca alcuna traslazione, non ha un effetto fisico nullo; infatti essa tende a far ruotare il corpo rigido a cui è applicata in un verso facilmente individuabile Fig.7.

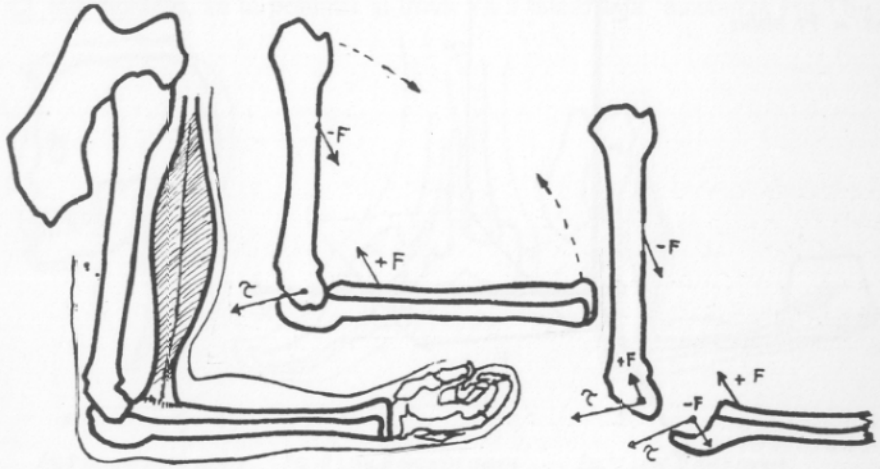


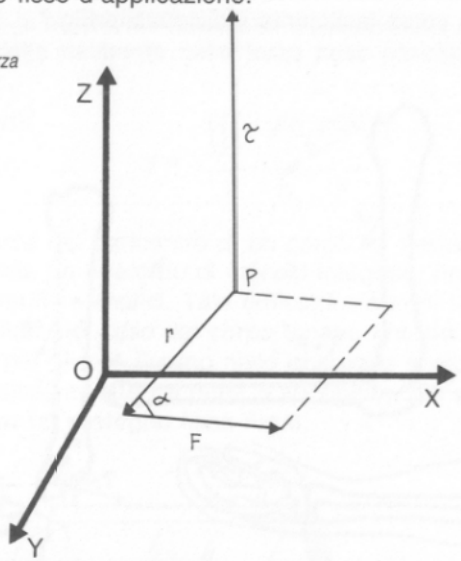

*Fig.7 Coppia di Forze agente su un corpo rigido coppia prodotta dalla tensione del muscolo con conseguente rotazione*

Dicesi **Momento Vettore** o più semplicemente Momento $\vec{\tau}$ di una coppia di forze ($\vec{F_1}$ $\vec{F_2}$), il vettore perpendicolare al piano individuato da $\vec{F_1}$ e $F_2$ che rappresenta «la forza rotante prodotta dalla coppia», il cui modulo è dato dalla relazione: $|\tau| = |F|r \text{ sen } \alpha$ o vettorialmente $\vec{\tau} = \vec{F}\Delta\vec{r}$ Fig.8

Per cui, per poter equilibrare una coppia di momento, $\vec{\tau_1}$, è necessario applicare al corpo rigido che ruota, una qualsiasi altra coppia, anche non complanare alla prima, purché di momento $\vec{\tau_2}$ uguale ed opposto a $\vec{\tau_1}$. In tal modo, l'azione equilibratrice di una coppia nei confronti di un'altra è determinata solo dai momenti $\vec{\tau}$ che sono vettori senza un punto fisso d'applicazione.

Momento vettore di una forza

$\vec{F}\Delta\vec{r} = Fr \text{ sen}\alpha$




## I. 2. Le macchine semplici

In fisica, si chiamano **Macchine Semplici**, alcuni dispositivi che servono a vincere con una data forza, detta motrice o agente, un'altra forza, diversa dalla prima per intensità e direzione, detta forza resistente.

Ad ogni macchina semplice sono, in generale, applicate due forze: la forza resistente da vincere e la forza motrice, spesso più piccola, che serve a vincere la forza resistente. Le infinite macchine ed utensili di uso quotidiano come la gru, la vite, il remo, la sega, il martello, il chiodo, l'ago, gli ingranaggi etc. sono applicazioni tecnologiche delle macchine semplici. Tutte le macchine anche le più complesse si possono ricondurre, in definitiva, a soltanto due tipi fondamentali di macchine semplici opportunamente combinati: la leva ed il piano inclinato.

### I. 2.1 La leva

Lo studio della leva, propriamente detta, è dovuto all'antico scienziato e filosofo Archimede. La **leva** è costituita da un corpo rigido girevole attorno ad un punto fisso, detto fulcro, essa sarà in una condizione di equilibrio se il momento della forza resistente risulterà uguale al momento della forza agente cioè:



$\vec{F_a}\Delta\vec{r_1} = \vec{F_r}\Delta\vec{r_2}$ $\qquad |F_a|r_1 \text{ sen}\alpha = |F_r|r_2 \text{ sen}\beta$

Quindi, per equilibrare una forza resistente molto grande con una leva, basta applicare una potenza o forza motrice anche molto piccola, purché il suo braccio, la distanza cioè del punto di applicazione della forza agente del fulcro, sia sufficientemente grande.

Per comodità di classificazione, in fisica, le leve vengono definite in base alle posizioni relative di potenza, fulcro e resistenza, in tale modo è possibile prendere in considerazione tre tipi di leve.

A) Interfissa, se il fulcro si trova tra la potenza e la resistenza Fig.9
B) Interresistente, se la resistenza si trova tra il fulcro e la potenza. Fig.10
C) Interpotente, se la potenza si trova tra il fulcro e la resistenza Fig.11

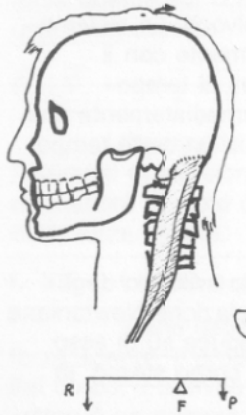



*Fig.9 Leva di primo genere Interfissa*

*Fig.10 Leva di secondo genere Interresistente*

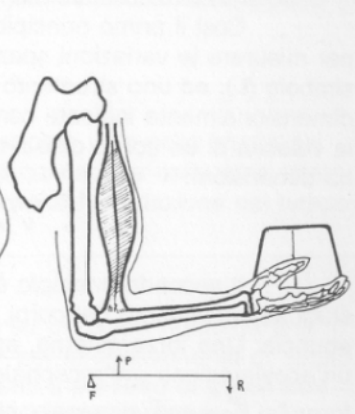



*Fig.11 Leva di terzo genere Interpotente*

### I. 1.3 Dinamica del corpo rigido

Per secoli il problema del moto dei corpi e delle sue cause fu il tema centrale della ricerca della filosofia naturale.

Per molti anni fu ritenuta soddisfacente la teoria proposta da Aristotele, ma comunque si deve a Galileo ed all'inglese Isaac Newton il merito di aver correttamente proposto, sperimentalmente dimostrato ed analiticamente risolto tale fondamentale problema.

Utilizzeremo nel seguito, per l'enunciazione dei tre principi della dinamica di un corpo rigido, la formulazione dovuta ad Isaac Newton.

### I. 3.1 I tre principi della dinamica

Come è noto la dinamica è quella branca della meccanica che si interessa del moto dei corpi e delle cause che lo generano.

In effetti, per determinare, istante per istante la posizione di un corpo nello spazio, vi è la necessità di utilizzare quelli che in fisica vengono definiti come sistemi di riferimento: uno per definire gli intervalli di tempo, uno per stabilire la posizione del corpo mediante le variazioni di spazio e le sue coordinate.

Tali mezzi o sistemi vengono forniti dal Primo Principio della dinamica, che come formulato da Newton enuncia:
Ogni corpo persiste nel suo stato di quiete ($\vec{v} \equiv O$) o di moto rettilineo uniforme ($v \equiv$ cost) finché non interviene una forza esterna a mutare il suo stato.

Insite nell'enunciato di tale principio, risultano le definizioni:

A) di *Sistema inerziale:* una terna di assi cartesiani ortogonali con origine nel baricentro del sistema solare ed orientazione invariabile rispetto alle stelle fisse ($\vec{v} \equiv O$).
Per il principio di relatività Galileiana gli assi potranno esser considerati fissi alle pareti dell'edificio entro il quale si sperimenta, o al tatami su cui si eseguono le tecniche.

B) di orologio, o meglio *di strumento atto a misurare gli intervalli di tempo* mediante il moto uniforme ($\vec{v} \equiv$ cost).

Così il primo principio ci fornisce, in modo univoco, un sistema per misurare le variazioni spaziali indicate dimensionalmente con il simbolo (**L**), ed uno strumento per misurare le variazioni di tempo dimensionalmente indicate con (**T**), per cui si ricava immediatamente che la velocità di un corpo cioè il tratto di spazio percorso in un certo tempo ha dimensioni:

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \quad (LT^{-1})$$

Il secondo principio è un cardine storico per lo sviluppo degli studi sul movimento dei corpi, esso nella famosa formulazione Newtoniana enuncia: Una forza esterna, applicata ad un corpo, produce su di esso un'accelerazione proporzionale all'inerzia o massa del corpo stesso; in formula: $\vec{F} = m\vec{a}$; dimensionalmente $(MLT^{-2})$.

Dalla formula dimensionale si nota subito che, definita l'unità di massa, l'unità di lunghezza e l'unità di tempo; la forza risulta una grandezza derivata cioè funzione di massa, lunghezza e tempo.

La proprietà di un corpo, che richiede una forza per cambiare il suo stato di moto, è chiamata inerzia del corpo, e la misura numerica di tale proprietà è chiamata **Massa**.

Così il secondo principio della dinamica definisce l'inerzia e quindi la massa di un corpo qualunque e come grandezza derivata ne fa scaturire la definizione di forza.

Il terzo principio della dinamica o principio di azione e reazione, partendo dall'esperienza pratica prende in esame le interazioni meccaniche che avvengono fra i corpi, esso enuncia un fondamentale risultato sperimentale cioè che: ad ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria. Poiché l'azione può, comunque, essere esemplificata come la risultante di tutte le forze esterne ad un corpo, in un'interazione l'inerzia di un corpo produce sull'inerzia del corpo interagente una forza uguale e contraria $\vec{R}_1 = -\vec{R}_2$.

Se il contatto fra i due corpi è istantaneo (si pensi all'urto fra due palle di biliardo) potremmo scrivere:

$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ o anche $\vec{F}_1 dt = -\vec{F}_2 dt$ ovvero $m_1 d\vec{v}_1 = -m_2 d\vec{v}_2$

introducendo così il vettore «quantità di moto» $\vec{p} = m\vec{v}$ possiamo esporre il terzo principio della dinamica in una forma equivalente $d\vec{p}_1 = -d\vec{p}_2$.



## I. 3.2 Quantità di moto ed impulso

Come si è visto la quantità di moto di un corpo rigido, il vettore p definito come $\vec{p} = m\vec{v}$ $(MLT^{-1})$, rappresenta il prodotto dell'inerzia del corpo per la sua velocità.

Con l'introduzione di tale vettore la forza può essere definita come la variazione della quantità di moto nel tempo, ovvero:

$$\vec{F} = m\frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} = \frac{d\vec{P}}{dt} \qquad (MLT^{-2})$$

Ora se la variazione della quantità di moto di un corpo è uguale alla forza agente su di esso, la variazione della quantità di moto, in un intervallo finito ed esteso di tempo, è uguale all'integrale nel tempo della forza agente sul corpo, tale integrale è chiamato in meccanica l'Impulso di una forza ovvero:

$$\vec{P}_2 - \vec{P}_1 = m(\vec{v}_2 - \vec{v}_1) = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F}dt = I \quad (MLT^{-2})$$

Il concetto di impulso di una forza appare utile nello studio dei fenomeni di collisione (urti) fra corpi, in cui si conosce la variazione totale di quantità di moto del sistema ed è ignota invece la variazione nel tempo della forza agente.

## I. 3.3 Lavoro e potenza

Viene definito in fisica **Lavoro** fatto su un corpo rigido da una forza agente, il prodotto scalare della forza F per lo spostamento dr subìto dal corpo; il termine scalare sta ad indicare che il prodotto di questi due vettori è un numero, appunto uno scalare, che risulta totalmente indipendente dalla direzione e dal verso della forza e dello spostamento:

$$dW = \vec{F}.d\vec{r} = |F|\,|dr|\cos\alpha \qquad (ML^2T^{-2})$$

Il concetto di lavoro in fisica non è correlato necessariamente al concetto di tempo, ma più connesso al concetto di traiettoria, se si è interessati a conoscere la capacità di compiere un certo lavoro nel tempo, viene usato normalmente il parametro **Potenza** come quantità che definisce il lavoro nell'unità di tempo:

$$dP = \frac{dW}{dt} \quad (ML^2T^{-3})$$

## I. 3.4 Energia

Si può definire energia di un corpo la sua capacità di compiere un lavoro. Partendo dalla seconda legge di Newton $\vec{F} = m\vec{a}$ $(MLT^{-2})$ si ottiene facilmente il teorema dell'**energia cinetica** che afferma che il lavoro compiuto dalla risultante sul corpo per spostarlo è uguale alla variazione di energia cinetica del corpo; ovvero $L = \vec{K}_1 - \vec{K}_2$ $(ML^2T^{-2})$.

Se sul corpo agiranno diversi tipi di forze si potranno definire diversi tipi di energie quali: l'energia potenziale, quella calorifica, quella chimica. Se l'energia cinetica viene definita come il lavoro che il corpo può fare in virtù del suo movimento, l'energia potenziale di un corpo è il lavoro che esso può compiere in virtù della posizione relativa delle sue parti $L = -(U_2 - U_1)$ $(ML^2T^{-2})$.

Nel caso particolare di presenza di forze conservative si può enunciare il fondamentale teorema di conservazione dell'energia $\Delta E = \Delta K - \Delta U = O$.

L'energia totale di un sistema conservativo si conserva.

In generale non si è in presenza di forze conservative per cui bisogna prendere in considerazione nel bilancio totale il lavoro compiuto dalle forze dissipative ovvero $W = Q$ $(ML^2T^{-2})$.

Così il bilancio totale della perdita d'energia di un corpo è uguale all'energia termica prodotta sottoforma di calore $-\Delta E = Q$.

Nel corpo umano una certa percentuale dell'energia chimica ingerita sotto forma di cibo viene impiegata nei muscoli che così possono produrre lavoro meccanico.

## I. 3.5 Dinamica Rotazionale

L'analisi sin qui effettuata del moto dei corpi e dei processi ad essi collegati è stata caratterizzata, per semplificare la trattazione, dallo studio dei soli moti traslatori (spostamenti lungo traiettorie rettilinee).

In termini più generali la definizione di tutti i concetti espressi nei paragrafi precedenti, può essere estesa al problema della rotazione di un corpo rigido attorno ad un asse, fisso in un sistema inerziale.

Acquista nel contesto di questa estensione, un'importanza fondamentale il concetto di momento vettore (cfr. I.1.6), che è formato dal prodotto della quantità traslazione, per la distanza dell'origine del vettore dal punto di rotazione scelto.

Ne segue pertanto che la nozione di spostamento lineare viene sostituita da quella di spostamento angolare, così velocità ed accelerazione divengono quantità angolari, la massa viene reinterpretata come momento di massa o momento d'inerzia, la forza si muta in momento di una forza, la quantità di moto diviene momento della quantità di moto o momento angolare e così di seguito per le rimanenti grandezze.

Si possono, in tal modo, estendere i tre principi della dinamica traslazione (cfr. I.3.1) al campo delle rotazioni, in cui i precedenti enunciati acquistano la seguente forma:

I Principio: Un corpo che ruota continuerà a ruotare intorno al suo asse di rotazione, con momento angolare costante, fintantoché una coppia di forze o il momento di una forza non siano applicati ad esso dall'esterno.

Un tale enunciato è noto anche come principio di conservazione del momento angolare.

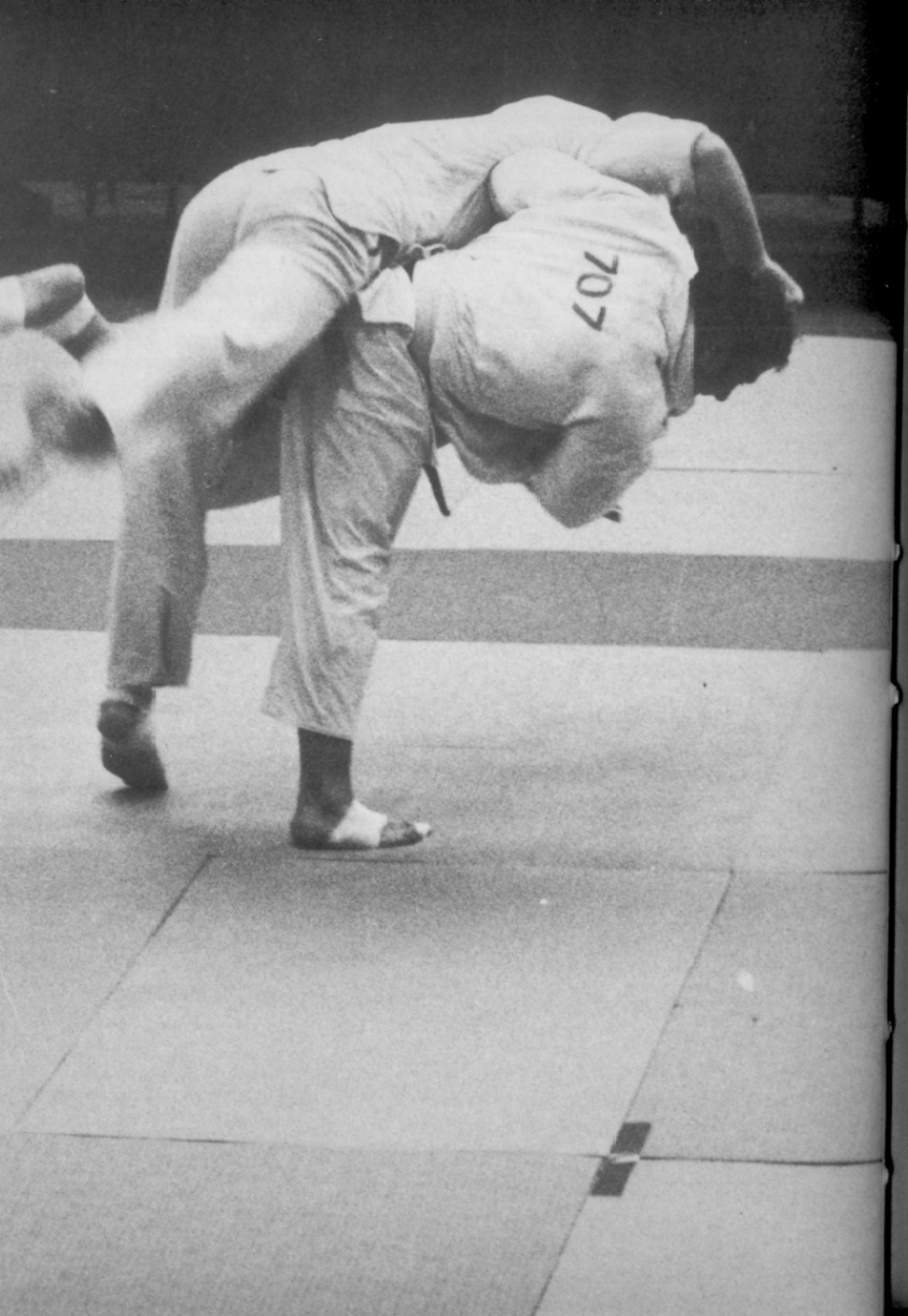
II Principio: La variazione del momento angolare di un corpo che ruota è direttamente proporzionale al momento della coppia o della forza esterna agente sul corpo.

III Principio: Se un corpo, nel corso di una interazione con un altro corpo, esercita su di esso un momento di una coppia o di una forza; il secondo corpo, per reazione, eserciterà sul primo un momento uguale e contrario.

L'argomento dei moti rotatori di corpi rigidi è talmente complesso, che una completa trattazione generale è al di là dello scopo di questo testo.

Appare comunque utile raccogliere in una tabella, le equazioni della dinamica rotazionale e confrontarle con quelle che reggono la dinamica traslazione, in modo da avere un rapido ed opportuno confronto.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Spostamento lineare | $\vec{r}$ | ⇒ Spostamento angolare | $\vec{\theta}$ |
| Velocità | $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$ | ⇒ Velocità angolare | $\vec{\omega} = \frac{d\vec{\theta}}{dt}$ |
| Accelerazione | $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ | ⇒ Accelerazione angolare | $\vec{\dot{\omega}} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$ |
| Massa | $m$ | ⇒ Momento d'inerzia | $I = mr^2$ |
| Forza | $\vec{F} = m\vec{a} = \frac{d\vec{P}}{dt}$ | ⇒ Momento della forza | $\vec{\tau} = \frac{d\vec{l}}{dt} = I\vec{\omega}$ |
| Lavoro | $W = \int \vec{F}\vec{dx}$ | ⇒ Lavoro | $W = \int \vec{\tau}\vec{d\theta}$ |
| Energia cinetica | $K = \frac{1}{2}mv^2$ | ⇒ Energia cinetica | $K = \frac{1}{2}I\omega^2$ |
| Potenza | $P = \vec{F}.\vec{v}$ | ⇒ Potenza | $P = \vec{\tau}.\vec{\omega}$ |
| Quantità di moto | $\vec{p} = m\vec{v}$ | ⇒ Momento angolare | $\vec{L} = I\vec{\omega}$ |




Parte II

# Biomeccanica

# 2

# Capitolo II
# Biomeccanica del corpo umano

## II. 1 Biomeccanica

L'applicazione delle leggi della fisica, precedentemente descritte, al moto reale, complesso, dei sistemi viventi (biosistemi) prende il nome di biomeccanica.

Risulta di maggior interesse restringere nel seguito, il campo della speculazione biomeccanica al «biosistema» uomo e prendere successivamente in esame la **Biomeccanica Sportiva**, come disciplina, che studia il movimento complesso dell'uomo, nel corso dell'esercizio fisico e più specificamente durante l'esecuzione di una tecnica di Judo.

La scienza biomeccanica, analizzando le cause biologiche e meccaniche del movimento e le loro molteplici interrelazioni, ove conosciute, permette una più razionale conoscenza dei principi dell'azione meccanica dell'esercizio fisico o della tecnica di Judo ed un suo possibile miglioramento e perfezionamento ove necessario.

Si possono, in tal modo, individuare tre filoni fondamentali di ricerca per la biomeccanica sportiva in particolare:

1 *Valutazione delle Capacità motorie e delle proprietà fisico-biologiche dello sportivo.*
2 *Individuazione della Tecnica sportiva razionale.*
3 *Perfezionamento della tecnica personale.*

## II. 1.1 Atleta Biomeccanico

Considerata comunque, la eccezionale complessità e variabilità del corpo umano ed il bisogno di una sintesi globale adatta a dedurre le condizioni e le leggi di applicabilità generale; la biomeccanica, sulla scorta dell'esperienza della fisica, prende in considerazione solo quelle parti della struttura del corpo umano e quelle funzioni e movimenti che hanno significato nello studio della tecnica di Judo o dell'esercizio fisico, utilizzando un modello semplificato del corpo umano chiamato **Atleta Biomeccanico**, in seguito indicato anche semplicemente come «atleta».

In tali termini l'atleta biomeccanico risulta essere un'astrazione semplificata di un modello di corpo umano standard, su cui risulta più immediato e semplice studiare le caratteristiche dell'esercizio fisico ed i principi fisici della tecnica di Judo.

Tale «atleta» è sinteticamente formato dalle numerose parti del corpo: tronco, braccia, gambe, etc. collegate fra loro in modo da formare delle catene, dette biocinetiche, su cui si applicano le forze che provocano e generano la variazione dei movimenti.

La Catena biocinetica è formata dall'unione di uno o più elementi collegati detti Coppie biocinetiche Fig.12-13.



La coppia biocinetica è formata da due parti ossee che si muovono secondo un modo determinato dal tipo di articolazione ed una direzione imposta dai muscoli. Nell'atleta biomeccanico e nel corpo umano reale, quasi tutte le coppie biocinetiche posseggono un movimento rotatorio, mentre solo una coppia ha un movimento elicoidale (l'articolazione tibio-tarsica).

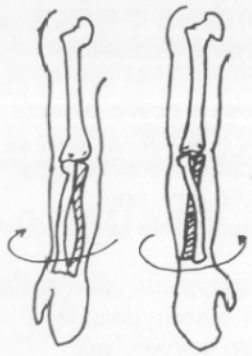


*Fig.12 Coppie biocinetiche*

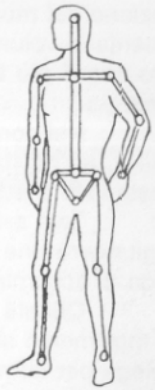


*Fig.13 Catene biocinetiche dell'atleta biomeccanico*

## II. 1.2 Biomeccanica del sistema muscolare e Riscaldamento

Le ossa, considerate come elementi rigidi collegati mobilmente, hanno il compito, sotto l'azione dei muscoli, di trasmettere il movimento a distanza. I muscoli sono certamente la parte fondamentale dell'atleta biomeccanico, la loro funzione è quella di convertire l'energia chimica in lavoro meccanico o in potenza, mediante la **forza.**

Per sviluppare, la **forza**, cioè produrre lavoro fisico, i muscoli devono contrarsi in condizioni non isometriche e quindi accorciarsi.

L'azione dei muscoli sarà detta, in analogia con la fisica, Statica quando contribuisce a fissare un'articolazione per bloccare il segmento osseo in un atteggiamento prolungato.

Dinamica quando, con la sua contrazione, contribuisce all'effettuazione di un movimento.

Come già detto, l'azione meccanica del muscolo è il risultato dell'accorciamento delle sue fibre. L'ampiezza del movimento che il muscolo può indurre nei segmenti scheletrici a lui collegati, è regolata da alcune leggi che sono le leggi della lunghezza e dello spessore o leggi di Borelli e la prima e la seconda legge della direzione o leggi di Rouvière.

Le leggi di Borelli dicono che:

1 *La lunghezza delle fibre muscolari è proporzionale al raccorciamento che deve produrre la loro contrazione.*
2 *Il numero delle fibre che compongono la parte carnosa di un muscolo è proporzionale allo sforzo che il muscolo deve sopportare.*

Le leggi di Rouvière dicono che:

1 *Le fibre muscolari e tendinee dei muscoli piatti sono orientate secondo la direzione generale delle trazioni esercitate dai fasci muscolari.*
2 *Le fibre muscolari e tendinee dei muscoli, lunghi e forti, hanno prevalentemente direzione spirale.*

La forza di trazione esercitata dal muscolo è funzione diretta della direzione che esso assume in rapporto all'osso su cui esercita l'azione.

Quando l'asse del muscolo è in direzione obliqua nei confronti dell'osso, l'azione risultante si ricava con la regola del parallelogramma delle forze (cfr. I.1.3) e tale risultante è tanto minore, quanto più la direzione del muscolo è parallela all'osso. Per questo, molte ossa presentano voluminose apofisi, che consentono al muscolo di funzionare sotto angoli più favorevoli e di ridurre quindi l'impiego e il consumo d'energia.

Nel corpo umano il tipo più frequente di leva è quello di terzo genere, ne risulta che dal punto di vista meccanico, il funzionamento di queste leve è svantaggioso e richiede un maggior consumo di energia.

Tale svantaggio è però compensato dal fatto che, per raggiungere una data estensione di movimento, è sufficiente un minor grado di accorciamento del muscolo.

Questa disposizione strutturale, è invece favorevole alla velocità del movimento stesso, in quanto, nel tempo che un braccio della leva impiega per compiere un piccolo spostamento, l'altro estremo può compiere un movimento di raggio molto più ampio.

L'azione del muscolo non può però essere schematizzata con facilità, entro le rigide regole della meccanica delle leve fisiche, perché è necessario tenere presente che, spesso, durante lo svolgimento di un movimento, per l'azione di nuovi muscoli che intervengono con funzione dinamica, può variare la lunghezza del braccio della leva; risultando così modificata le condizioni di lavoro e quindi la richiesta di energia muscolare necessaria per un movimento complesso.

La funzione dinamica della muscolatura è prodotta dalle contrazioni isotoniche (*). Appare opportuno notare che esiste un tempo di ritardo detto tempo di latenza, fra l'invio del comando da parte dei motoneuroni o del cervello e l'inizio della contrazione. Tale tempo è direttamente collegato con la forza da sviluppare. La forza, a sua volta, risulta correlata alla velocità di contrazione o raccorciamento delle fibre muscolari.

Bisogna notare che sono anche presenti degli attriti interni alle fibre che si oppongono alla contrazione, dovuti alla viscosità muscolare e alla ipertrofia delle fibre per l'aumentata quantità di sarcoplasma.

Questi attriti interni sono inversamente proporzionali alla velocità di contrazione muscolare, comunque, secondo le ultime teorie, essi svolgono un ruolo secondario nel problema della Forza.

In effetti allenando un muscolo con i pesi, con l'aumento del carico, diminuisce la velocità di raccorciamento di tale muscolo, cioè per pesi minori il muscolo si raccorcia più rapidamente che per pesi maggiori, ciò oltre che nell'inerzia del peso trova spiegazione nel fatto che il muscolo è capace di sviluppare maggior forza in condizioni isometriche piuttosto che in condizioni isotoniche.

*(*) Le contrazioni, dal moto delle fibre, son dette anche: «concentriche» quando compiono un lavoro fisico positivo (superante ); «eccentriche» quando compiono un lavoro fisico negativo (cedente).*



Studi pluriennali effettuati da Hill hanno permesso di ricavare che Forza e Velocità sono quantità inversamente proporzionali e legate dalla relazione:

$$\vec{F} = \left[ (\vec{F}_o + K_1) / (\vec{v} + K_2) \right] K_2 - K_1 = costante$$

$\vec{F}$ = *forza all'estremità del muscolo*
$\vec{F}_o$ = *forza isometrica massimale*
$\vec{v}$ = *velocità di contrazione del muscolo*
$K_{1,2}$ = *costanti sperimentali opportune.*

Una tale relazione può essere espressa in forma normalizzata per poter ottenere un più rapido confronto fra tutti i muscoli, per cui si può scrivere:

$$v' = (1-F') / (1 + F'/K)$$

$v' = v/v_{MAX}$
$F' = F/F_o$
$K = K_1/F_o = K_2/v_{MAX}$
$v_{MAX} = (K_1/K_2) F_o$

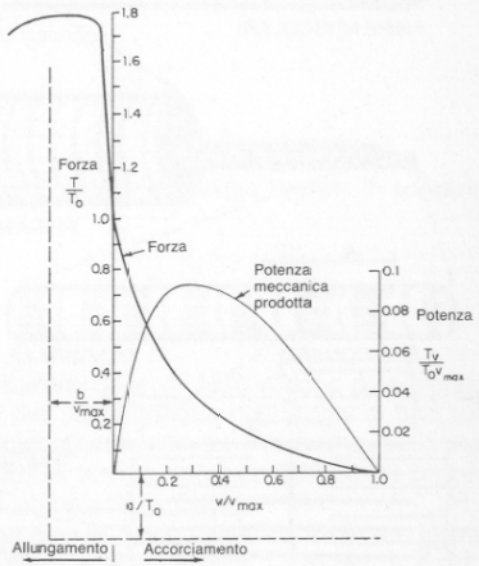



*Fig.14 Diagramma parametrico della Forza muscolare*

Si può dunque affermare che la stimolazione della forza a livello muscolare dipende da tre parametri.

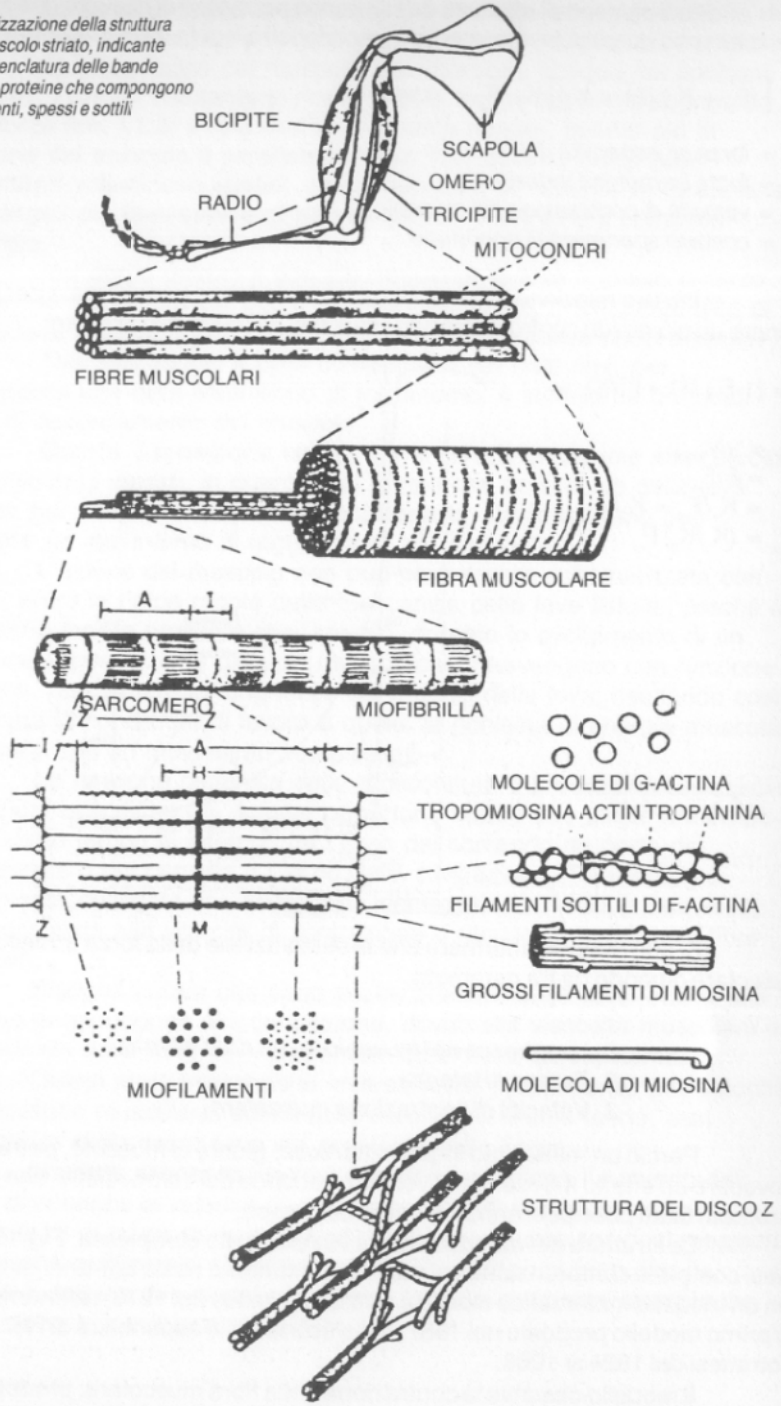
1 *Lunghezza del muscolo ad un dato istante*
2 *Tempo di latenza*
3 *Velocità di contrazione muscolare*

Perciò un medesimo impulso nervoso, giunto al muscolo, potrà provocare un effetto meccanico diverso, a seconda dei valori relativi che i parametri citati possiederanno nel corso del tempo.

La struttura del muscolo risulta essere molto complessa, Fig.15, e la quasi completa comprensione del suo funzionamento risale agli anni settanta, con un modello matematico messo a punto da Huxley nel 1973, raffinamento di un primo modello proposto nel 1957, sulla scorta delle esperienze di Hill protrattesi dal 1924 al 1969.

Il modello descrive la contrazione della fibra muscolare, prodotta dalla interazione fra i ponti della miosina e l'actina mediata con l'aiuto dello ione calcio Ca + + , che agevolando la reazione, permette così la contrazione della miofibrilla.

*Fig.15*
*Organizzazione della struttura del muscolo striato, indicante la nomenclatura delle bande e delle proteine che compongono i filamenti, spessi e sottili*






In questi modelli la forza isotonica è espressa in funzione della velocità $\vec{v}$ di contrazione e del massimo lavoro W fatto in un ciclo come:

$$F_i = \frac{n\,s\,W(K_1)}{2l}\left\{1 - \frac{v}{\phi}\left(1 - e^{-\frac{\phi}{v}}\right)\left[1 + \frac{K^2}{2}\frac{v}{\phi}\right]\right\}$$

dove n è la densità volumica dei ponti della miosina; s è la lunghezza del sarcomero; l è la distanza fra le zone M (vedi Fig.15).

Mentre la forza massima, tetanico-isometrica ( $v \cong O$) diviene:

$$F_o = \frac{n\,s\,W(K_1)}{2\,l}$$

L'energia liberata prende la forma:

$$E = \frac{n\,e}{2l}\,h(K_1)\left[g_1 + f_1\frac{v}{\phi}\left(1 - e^{-\frac{\phi}{v}}\right)\right]$$

Ed il "calore di mantenimento" dato dall'energia liberata in condizioni isometriche è:

$$Q = E_o = \frac{n\,e\,h(K_1)\,g_1}{2l}$$

Nel corso di una competizione di Judo vi sono determinate condizioni in cui il muscolo dell'atleta effettua contrazioni di tipo auxotonico: cioè variando contemporaneamente sia il tono che la lunghezza.

Queste sono condizioni ancora poco studiate ed un cenno sarà riportato nelle metodiche di preparazione fisica.

Se il muscolo si contrae in modo isotonico, cioè non isometrico, esegue un lavoro in senso fisico, tale lavoro (cfr. I.3.3) $dW = \vec{F}.d\vec{r}$ è uguale alla forza sviluppata per la variazione di lunghezza del muscolo. La potenza sviluppata dal muscolo (cfr. I.3.3) viene definita dal prodotto della forza generata per la velocità di contrazione muscolare $dP = d\vec{F}.d\vec{v}$ Fig.14.

Con precisione dalla formula di Hill si ottiene:

$$P = \vec{F}\cdot\vec{v} = v\,(K_2\,F_o - K_1 v)/v + K_2$$

Questa equazione mostra che la velocità di contrazione regola la potenza prodotta e quindi, il rateo di energia meccanica erogabile dal muscolo.

Inoltre questa espressione analitica ha il suo massimo quando Forza e Velocità hanno un valore compreso fra un terzo ed un quarto del loro valore massimale ($F_o$ e $v_{MAX}$).

Il valore massimo possibile della potenza si ottiene per i valori ottimali della velocità di contrazione e della forza muscolare, ovvero circa un terzo dei rispettivi valori massimi; in tal caso la potenza massima sarà circa un nono del valore raggiunto nell'ipotetico caso in cui si siano potute sviluppare contemporaneamente forza e velocità massimali.

Il rapporto fra il lavoro svolto e l'energia totale consumata, viene detto rendimento $R = W/E_{tot}$ (numero puro) e dipende ovviamente dalla

velocità di contrazione muscolare. Esso raggiunge il massimo con una velocità di contrazione uguale al 20% di quella massimale possibile.

Nella contrazione muscolare si consuma energia, una parte della quale sarà impiegata come lavoro meccanico vero e proprio, ed un'altra parte viene dispersa come energia termica sotto forma di calore, aumento della temperatura dell'atleta e susseguente sudorazione. Il calore prodotto dalla contrazione è il risultato di una trasformazione termodinamica irreversibile pertanto, esso rappresenta la quantità di energia dissipata nell'azione. Studi effettuati hanno mostrato (*Physiology and Biophysics*) che durante la fase di contrazione muscolare si verificano due emissioni distinte di calore:

1 Nella fase iniziale dell'accorciamento del muscolo (con una chiara finalità di carburazione)
2 Durante la fase detta di «ristoro» (come energia persa per dissipazione)

Mentre nessuna apprezzabile emissione di calore è stata osservata durante la fase detta di rilassamento. Tale comportamento da conto della necessità del «riscaldamento muscolare» precedente l'attività fisica (cfr. V.1.4) per raggiungere un optimum funzionale. Infatti con i muscoli «freddi» il flusso sanguigno circola in un numero ristretto di capillari circa il 9-10% di quelli utilizzabili, successivamente all'inizio della fase di contrazione, il calore emesso, provoca una conseguente dilatazione dei vasi ed il numero dei capillari attivati ed aperti alla circolazione aumenta enormemente (*può raggiungere incrementi del 500% in atleti di buon livello*) con un conseguente, immediato miglioramento della funzionalità totale del muscolo.

Che si espleta come:

1) *Diminuzione a livello cellulare dell'energia di attivazione necessaria alle reazioni chimiche e conseguente agevolazione delle reazioni biochimiche che sono alla base dei processi energetici muscolari.*
2) *Diminuzione degli attriti articolari e delle viscosità muscolari presenti.*
3) *Aumento della capacità di scambio-gassoso tra il muscolo ed il sangue (maggiore ossigenazione) in modo da poter compiere una maggior quantità di lavoro in condizione di aerobicità.*
4) *Aumento della frequenza cardiaca, della pressione differenziale con conseguente aumento degli atti respiratori e del volume di aria insipirata.*
5) *Aumento ed agevolazione della vasodilatazione con conseguente aumento del flusso sanguigno locale, favorendo sia l'allontanamento dei prodotti di rifiuto del muscolo (acido lattico e anidride carbonica), sia la capacità d'utilizzo dei substrati energetici.*
6) *Aumento sia della sensibilità dei ricettori nervosi, sia della velocità di trasmissione degli impulsi nervosi.*

Quest'ultimo aspetto particolare è di fondamentale utilità per il Judo, che presenta compiti motori di alta complessità coordinativa.



Bisogna sottolineare che, parlare di riscaldamento muscolare "parziale", è un controsenso, si può soltanto parlare di riscaldamento globale dell'atleta, esso infatti deve coinvolgere e preparare tutto l'organismo dell'atleta per renderlo capace di svolgere al meglio il compito motorio prefisso o l'attività agonistica programmata, per cui nella teoria del riscaldamento si dovranno correttamente individuare due parti: una fondamentale, comune a tutti gli sport e valevole per ogni atleta ed una specifica, finalizzata allo sport praticato.

Ma il riscaldamento muscolare visto come pura azione termoregolatrice del corpo è un concetto limitato e fuorviante, infatti nella fase detta «Riscaldamento» possono individuarsi complessi meccanismi fisiologici e mentali che concorrono a preparare l'atleta alla prestazione, come ad esempio i seguenti.

1) *Richiamare i compiti motori già interiorizzati*
2) *Controllare il livello di ansia connessa alla prestazione*
3) *Concentrarsi ed escludere le interferenze ambientali che possono interferire con la prestazione.*

Pertanto nella sua accezione più ampia il concetto di «Riscaldamento» deve intendersi come l'insieme dei meccanismi fisico-psico-fisiologici che risultano essere parte integrante sia dell'allenamento che della competizione.

Questa è la ragione per la quale non è possibile concepire, come correttamente svolti, un allenamento o una competizione quando manca una loro parte fondamentale come: «il Riscaldamento».

---

### II. 1.3 Energia e deformazione dell'atleta biomeccanico

L'energia totale dell'atleta biomeccanico si trasforma in movimenti utili: esercizio fisico o tecnica di Judo, e si disperde in movimenti parassiti e in calore.

La sua fonte, nel caso del Judo è di origine interna: trasformazione dell'energia chimica in meccanica.

Nei muscoli la fonte primaria di energia è l'ATP (adenosintrifosfato).

L'ATP è anche la più importante riserva energetica dell'organismo, perché è l'unica sostanza che le "proteine contrattili" possono utilizzare direttamente per produrre la contrazione del muscolo e quindi, lavoro.

Le proteine sono come il "motore" della cellula muscolare, l'ATP come il "carburante", mentre un sistema di enzimi guida le reazioni chimiche, che producono e scindono l'ATP per trasformare parte della sua energia chimica di legame, in lavoro meccanico del muscolo.

L'ATP è presente nel muscolo in piccola quantità (quanto basta per compiere 8 contrazioni). Ma poiché il muscolo è capace di compiere anche un lavoro maggiore, se ne deduce che l'ATP, che è scisso, viene rapidamente reintegrato, risintetizzandolo da altre fonti energetiche.

La prima è la Creatina (Cr) che attraverso la reazione:

$$ADP + PCr \leftrightarrows ATP + Cr$$

con ADP (adenosindifosfato) e PCr (fosfocreatina)
permette all'atleta di eseguire un lavoro (Condizione anaerobico-alattacida).

Anche la quantità di creatina è relativamente scarsa (quanto basta a compiere 20 contrazioni), per cui nei muscoli scheletrici la maggior parte dell'ATP è prodotto mediante due "Vie metaboliche", che sfruttano nelle reazioni di produzione, come fonte energetica il glucosio o altri carboidrati derivati da esso

**A) Via glicolitica o via di Embden-Meyerof-Parnas.**

Caratterizzata da una piccola quantità di ATP prodotto, ma da una grande velocità di produzione.

Secondo la formula: $C_6H_{12}O_6 + 2\,ADP + 2P_i = 2\,C_3H_6O_3 + 2ATP + 2H_2O$
con: $C_6H_{12}O_6$ = glucosio; $C_3H_6O_3$ = acido lattico

Questa via è fondamentalmente usata dall'organismo, quando il muscolo deve produrre rapidamente una gran quantità di lavoro (*Condizione anaerobico-lattacida).*

L'acido lattico, prodotto come rifiuto, diffonde dal muscolo nel sangue e viene portato al fegato dove è distrutto; ma, poiché il meccanismo di rimozione è più lento di quello di produzione, si determina un accumulo nel muscolo, che riducendone le capacità di contrazione è causa del senso di fatica.

**B) Via ossidativa o Ciclo di Krebs.**

Caratterizzata da una gran quantità di ATP prodotto, ma da una bassa velocità di produzione.

Secondo la formula: $C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 + 36\,ADP + 36\,P_i = 6\,CO_2 + 36\,ATP + 6\,H_2O$ con:
$C_6H_{12}O_6$ = glucosio; $CO_2$ = anidride carbonica

Questa via è fondamentalmente usata dall'organismo quando il muscolo svolge un lavoro "leggero" (*Condizione aerobica*).

In questo caso l'anidride carbonica, prodotta come rifiuto, diffonde dal muscolo nel sangue e viene trasportata ai polmoni, dai quali viene emessa attraverso l'atto respiratorio.

Nel corso dell'effettuazione di una tecnica di Judo o di un esercizio fisico, "l'atleta" non può esser riguardato, naturalmente come un corpo rigido ed al fine di calcolarne il bilancio energetico si dovrà tener conto della complessità del movimento. Esso infatti subisce delle deformazioni che potremo classificare in tre grandi famiglie:

**A Deformazioni posturali o di posizione:**
la variazione della disposizione reciproca delle parti del corpo sotto l'azione di forze interne ed esterne.

**B Deformazioni muscolari:**
la variazione del muscolo in lunghezza, diametro, tensione e rilassamento sotto l'azione di stimoli nervosi a spese di un'energia interna di tipo chimico.

**C Deformazioni interne:**
lo spostamento passivo dei liquidi organici e dei tessuti molli nel corso delle accelerazioni e delle decelerazioni che generano l'insorgere di forze d'attrito interno o d'inerzia passiva.



La deformazione posturale o di posizione è generata dall'insieme dei movimenti che attuano il compito motorio, finalizzato all'esecuzione della tecnica di Judo. Nel moto relativo delle parti del corpo si dissipa energia, attraverso moti impro a causa di attriti interni, viscosità, elasticità, inerzia etc.

"L'atleta" sviluppa energia meccanica grazie alla trasformazione, nei musc dell'energia chimica interna in quella meccanica.

Poiché le riserve energetiche interne non sono inesauribili, l'atleta biomeccanico non può esser considerato un sistema chiuso nel senso fisico della parola, cioè isolato da qualsiasi influenza esterna, ma debbono essere presi in considerazione gli scambi energetici con l'ambiente esterno circostante (respirazione evaporazione del sudore, attriti esterni) per ottenere un più completo e totale bilanci energetico dell'esecuzione di una tecnica di Judo.

Comunque il compito di valutare il consumo energetico dovuto ad un gesto sportivo è di notevole complessità, pertanto si ricorre a misure indirette, basate essenzialmente sulla misura dell'ossigeno bruciato.

Infatti, l'ossigeno è la base comune di tutte le reazioni energetiche del siste atleta-ambiente, pertanto una misura del "carburante" consumato sarà necessariamente proporzionale all'energia prodotta.

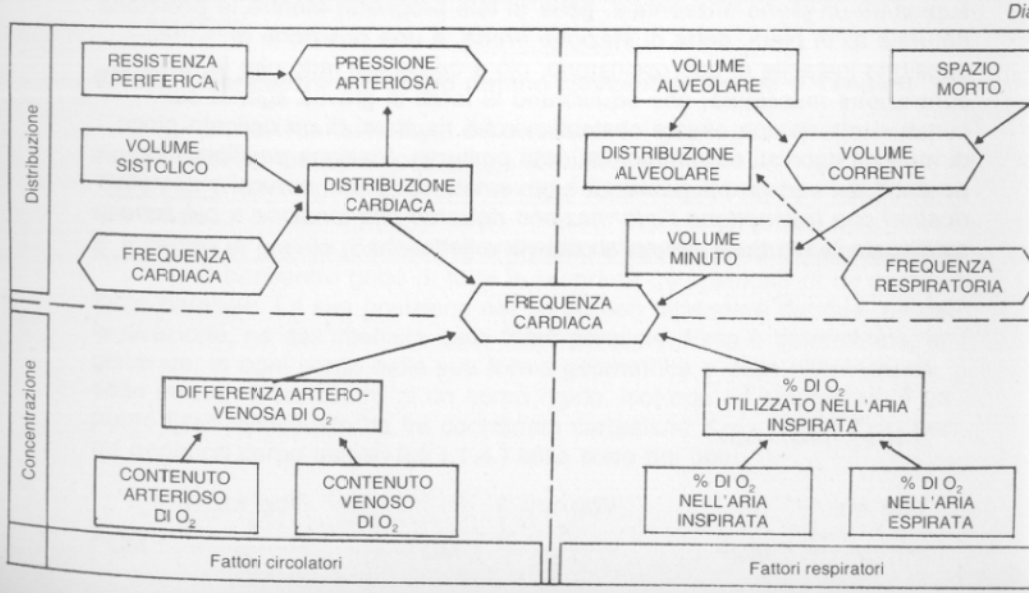
Si definisce "debito d'ossigeno" il volume d'ossigeno che avrebbe permess muscolo di ottenere, mediante reazioni aerobiche, l'energia prodotta, che in realtà è anche dovuta a reazioni anaerobiche. Nell'ipotesi che tutta la quantità d'ossigeno necessaria, fosse stata immediatamente disponibile.

Questo volume d'ossigeno è prelevato, comunque, dopo il termine dell'esercizio; uno dei testimoni fisiologici di questo debito d'ossigeno è l'apparizione sangue dell'acido lattico.

Il volume d'ossigeno consumato è legato ovviamente, sia a fattori respirator che circolatori.

Questi fattori espleteranno sia funzioni interne di concentrazione che di distribuzione; il loro legame reciproco è mostrato nel diagramma seguente, in cui le variabili più facilmente misurabili sono rappresentate mediante elementi esagonali.

*Di*



Nel seguito, data la complessità delle singole misure da eseguire, si userà un indice globale detto rateo metabolico relativo (RMR), che ci permetterà di ottenere informazioni sulla quantità di energia consumata durante l'esecuzione dell'esercizio fisico o della tecnica di Judo.

Esso infatti in formula risulta:

$$RMR = \frac{\text{Metabolismo dell'esercizio - metabolismo a riposo}}{\text{Metabolismo basale}} = \frac{T - R}{B}$$

con T = consumo totale di ossigeno; R = consumo di ossigeno a riposo; B = metabolismo basale.

Quindi attraverso l'RMR è possibile avere dati quantitativi sul consumo energetico prodotto nell'esecuzione delle varie tecniche, dei vari tipi di esercizio e delle differenti fasi di una competizione di Judo. Tali dati devono essere considerati nozioni utili al fine di programmare un corretto dispendio energetico, sia per la fase di allenamento, sia per l'opportuna fase di reintegro.

## II.2. Biomeccanica delle azioni motorie

### II.2.1 La posizione d'equilibrio del corpo umano

Nel paragrafo in cui viene definita la posizione d'equilibrio di un corpo rigido su un piano orizzontale (cfr. I.1.2) la condizione "fisica" di equilibrio stabile è definita come quello stato di un corpo, per cui una forza orizzontale, applicata ad esso, può provocare solo l'innalzamento del baricentro del corpo.

Nel caso del corpo umano, solamente la posizione di giacitura supina su un piano orizzontale, gode di tale proprietà; mentre la posizione naturale all'in piedi, detta di stazione eretta, è una posizione di equilibrio instabile di tipo oscillatorio, ciò a causa del fatto che le forze di contrazione muscolare, che equilibrano la forza di gravità agente sul corpo, risultano non essere costanti perché risultanti di un delicato gioco di muscoli agonisti ed antagonisti detti posturali. L'azione equilibratrice prodotta dai vari gruppi posturali è governata dai centri nervosi cinestetici: *ricettori che trasmettono l'informazione riguardo alla tensione a cui sono sottoposte le strutture,* governati dal cervelletto.



Per tale ragione l'atleta può utilizzare per il mantenimento della stazione eretta, solo l'area detta di appoggio effettivo, cioè quella superficie trapezoidale avente per lati i suoi due piedi e le linee congiungenti gli alluci ed i talloni Fig.16.

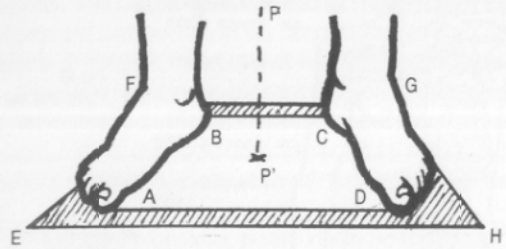



*Fig.16*
*ABCD = Superficie trapezoidale ottimale*
*EFGH-ABCD = Zona di mantenimento*
*P = Perpendicolare baricentrale*
*P' = Proiezione del baricentro*

Egli potrà spostare il punto di proiezione del suo baricentro, giacente sul piano di appoggio e quindi la verticale detta Perpendicolare baricentrale per tutta l'estensione di questa superficie ottimale mantenendo facilmente la posizione d'equilibrio, se però tale linea e dunque la proiezione del baricentro si allontanano dalla *superficie trapezoidale ottimale* solo di poco, la stabilità sarà ancora sufficiente, Zona di mantenimento, ma sarà necessario uno sforzo maggiore da parte dei muscoli equilibranti.

Nel caso in cui la proiezione del baricentro si allontani oltre i limiti della *zona di mantenimento*, il sistema muscolare dell'atleta biomeccanico non può ristabilire la posizione di *stazione eretta* e si ha lo Squilibrio o rottura dell'equilibrio con conseguente caduta dell'atleta.
La stabilità meccanica del corpo in *stazione eretta* dipende dunque da due fattori:

1 Ampiezza della base d'appoggio
2 Distanza della perpendicolare del baricentro dal confine della base d'appoggio

### II. 2.2 Baricentro del corpo umano (Shizentai, Jigotai e Tanden)

La verifica delle leggi della caduta dei gravi, giustifica le definizioni fornite nei paragrafi precedenti (cfr.I.1.1. e I.1.4)
1 Il peso di un corpo è la risultante delle forze peso che sono applicate a tale corpo.
2 Il centro di gravità (baricentro) è il punto d'applicazione di tale risultante

Il baricentro gode di tutte le proprietà geometriche di un centro di forze parallele. La sua posizione nel corpo non dipenderà dunque, né dalla direzione, né dall'intensità delle forze parallele. Essa è determinata, in generale, in ogni corpo dalla sua forma geometrica e dalla distribuzione delle masse. Il baricentro di un corpo rigido, isotropo ed omogeneo, è un punto fisso individuato da tre coordinate cartesiane $X_{CM}$; $Y_{CM}$; $Z_{CM}$ per un generico corpo esteso (cfr.I.1.4.) esse sono del tipo:

$$X_{CM} = \frac{\int_v xm_v gdV}{P}; \qquad Y_{CM} = \frac{\int_v ym_v gdV}{P}; \qquad Z_{CM} = \frac{\int_v zm_v gdV}{P}$$

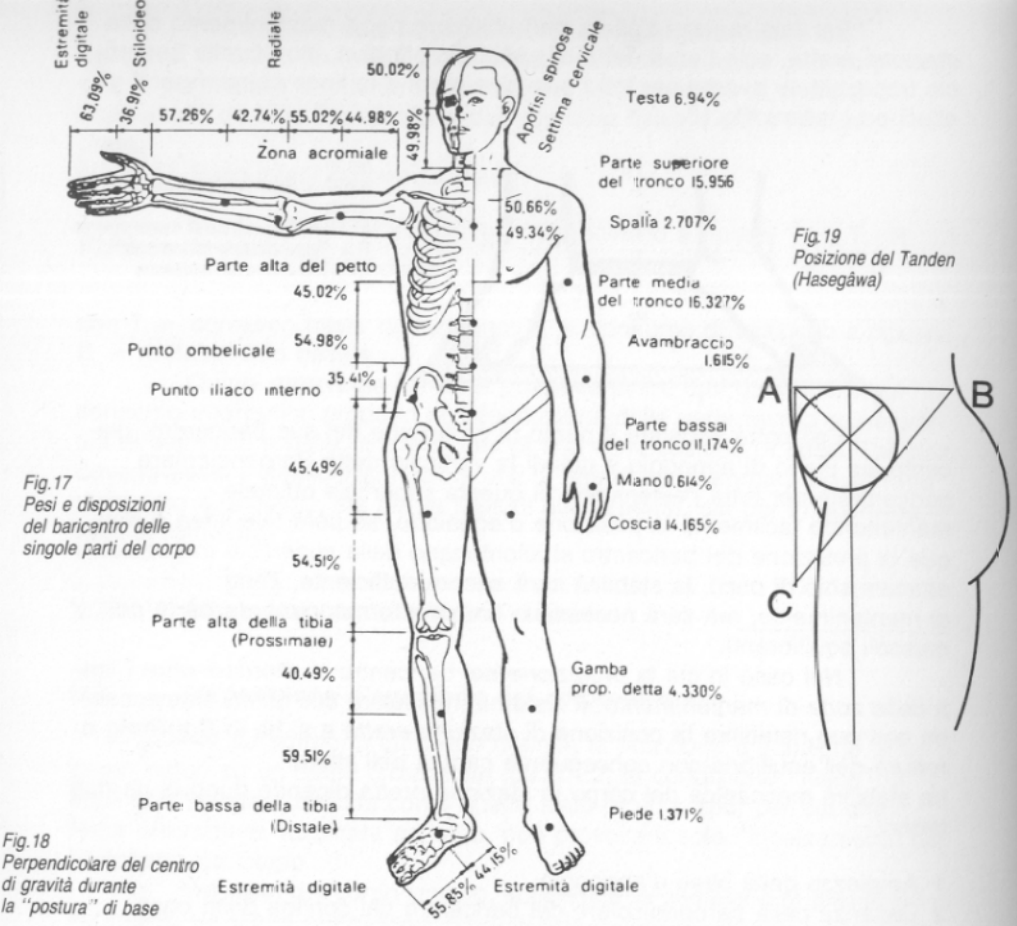
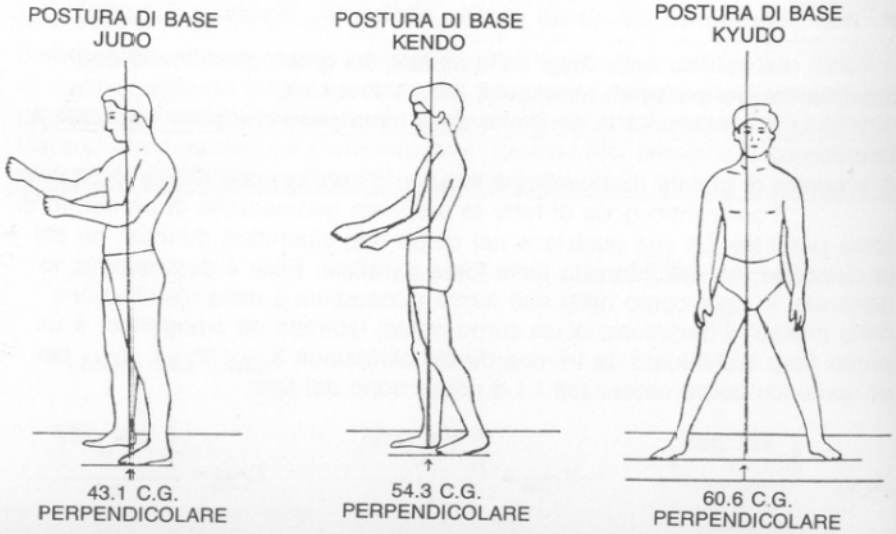



*Fig.17*
*Pesi e disposizioni del baricentro delle singole parti del corpo*




*Fig.19*
*Posizione del Tanden (Hasegâwa)*

*Fig.18*
*Perpendicolare del centro di gravità durante la "postura" di base*






Nel caso specifico del corpo umano, si è in presenza di un corpo esteso non omogeneo, né isotropo, si pensi ai pesi differenti e le diverse densità dei suoi componenti: ossa, muscoli, liquidi organici; con l'ulteriore possibilità di variare la posizione relativa ed il peso delle sue parti o delle sue membra, si pensi alla possibilità di dimagrimento o ingrassamento dell'uomo. Tali cause giustificano la ragione per cui la determinazione della posizione del baricentro in un corpo umano è, in fisica matematica, un problema di calcolo integrale di estrema complessità.

Per tale ragione in biomeccanica si utilizzano metodi sperimentali più rapidi, semplici e sufficientemente precisi come: cinetogrammi e tecniche radioisotoniche; in modo da ottenere dati riguardanti sia la posizione del baricentro generale, sia quelle dei baricentri parziali delle singole parti del corpo.

In un corpo umano, posto nella posizione di stazione eretta, il baricentro giace su di un piano orizzontale passante per la seconda vertebra sacrale. Fig.17.

Nelle donne, a causa della diversa distribuzione delle masse del corpo, esso è disposto mediamente più basso dell'1 - 2% prendendo come 100 l'altezza del corpo.

Il punto d'intersezione tra superficie d'appoggio e perpendicolare baricentrale (cfr.II.2.1) nella posizione di stazione eretta, giace all'interno di quella che è stata definita come Superficie trapezoidale ottimale.

Studi sperimetali effettuati su Judokas hanno mostrato lo spostamento all'indietro di tale punto di intersezione, con un aumento relativo della stabilità dell'equilibrio, dal 46,5 al 43,1 al 42,1%, presa come 100 la lunghezza del piede, rispettivamente per la posizione fondamentale (**Shizentai**) e per quella difensiva (**Jigotai**).

Ulteriori studi comparati fra Judokas, Kendokas e Kyudokas hanno mostrato la differenza fra le posizioni dei punti di intersezione sulla superficie trapezoidale ottimale, e quindi la differenza di stabilità prodotta dalle diverse posizioni fondamentali Fig.18 da cui si evidenzia che il baricentro del Judoka è mediamente spostato all'indietro, quindi più stabile, di circa 1,2 - 1,4% prendendo come 100 la lunghezza del piede degli atleti esaminati.

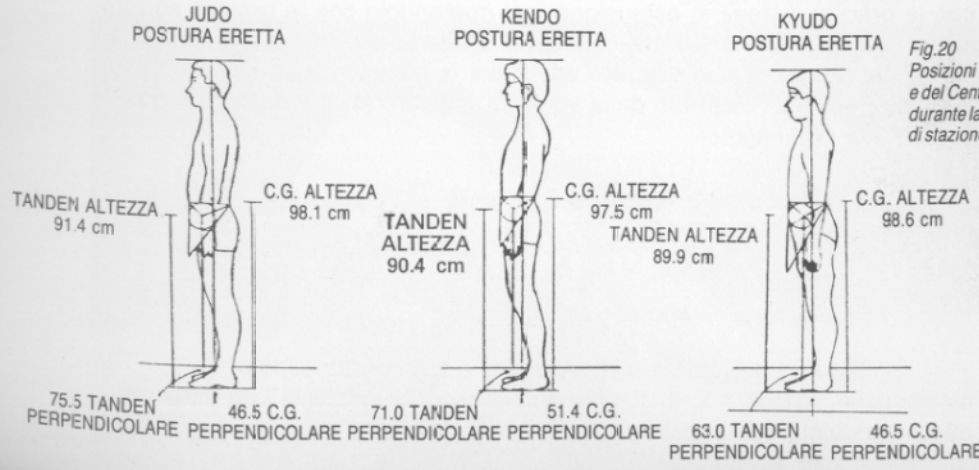



*Fig.20*
*Posizioni relative e del Centro di g durante la "post di stazione eretta*

Infine studi condotti sul posizionamento (*Kinesiological Analysis of "Shizentai"*) del Tanden o più precisamente del **SAIKA TANDEN** Fig.19 con il metodo del Dott. Hasegawa (*Shintai Kinsei no Kagaku*) ed uno studio comparato con la posizione del baricentro generale del corpo in posizione naturale eretta, hanno mostrato che il posizionamento del baricentro generale biomeccanico e la posizione del Tanden non coincidono Fig. 20, essendo quest'ultimo spostato in avanti con la sua proiezione sulla superficie trapezoidale ottimale di circa l'1,6% e più in basso di circa l'1%.

Per cui è corretto riferirsi per la biomeccanica del corpo e non al Tanden, ma al Baricentro.

## II. 2.3 Movimenti rotatori sul posto (Taisabaki)

I movimenti rotatori sul posto ed i movimenti rototraslatori, raggruppati in Judo sotto il termine di **TAISABAKI**, possono essere classificati in biomeccanica come movimenti rotatori con variazione del momento angolare o con conservazione del momento angolare.

Nel primo caso interverranno forze esterne al corpo ad imprimere la rotazione angolare, nel secondo essa sarà prodotta da forze interne al sistema biomeccanico. Il raggiungimento di una particolare velocità di rotazione $\omega$ ($T^{-1}$) dipenderà dalla differenza tra l'azione dei muscoli agenti e quella dei muscoli frenanti ed inoltre dalla durata del tempo di applicazione della forza: ricordando che $s = r\theta$ si ha:

$$F = \frac{m\,v^2}{r} = mr\omega^2 = \frac{I\omega^2}{r} \quad (MLT^{-2})$$

Aumentare la velocità di rotazione implicherà dunque a livello di meccanica fisiologica, un aumento della tensione producente il momento dei muscoli agenti ed una diminuzione della tensione producente il complementare momento dei muscoli frenanti.

Il principio di conservazione del momento angolare L ci permette di aumentare la velocità angolare di rotazione, diminuendo opportunamente il momento inerziale.

Ciò ad esempio, si ottiene effettuando il movimento di Taisabaki con le braccia distese in estensione, poi ripetendolo con le braccia serrate lungo il corpo, la diminuzione del raggio d'inerzia accostando le braccia e quindi del momento d'inerzia dell'atleta per la conservazione del momento angolare, genera l'aumento della velocità angolare (basti ricordare il noto esercizio di pattinaggio).

In formula se $I_1 = m_1r_1^2 > I_2 = m_1r_2^2$
poiché vale la relazione:

$$I_1\omega_1 = I_2\omega_2$$

allora sarà: $\omega_1 < \omega_2$

Il corpo dell'altleta biomeccanico è formato da coppie biocinetiche, (cfr. II. 1.1; II. 1.3.) le quali possono variare le loro distanze relative e quindi il momento d'inerzia totale del corpo $I = \Sigma_i mi_i r^2{}_i$ ($ML^2$).



Dal punto di vista della velocità angolare; ad esempio l'entrata per portare Seoi, effettuata con Taisabaki con le gambe diritte, sarà meno veloce come tempo di rotazione che la stessa entrata effettuata flettendo le ginocchia.

Nel secondo caso infatti, si è avuta una diminuzione del momento d'inerzia del corpo dell'atleta, con conseguente aumento della velocità angolare $\omega_2 > \omega_1$ Fig.21. Poiché la velocità angolare è proporzionale al quadrato del raggio d'inerzia si comprende come anche una piccola variazione di quest'ultimo provoca un grande incremento della velocità angolare.

Per cui le tecniche di Judo che prevedono per l'effettuazione, un Taisabaki; risulteranno più rapide se l'atleta le effettuerà in posizione raccolta.

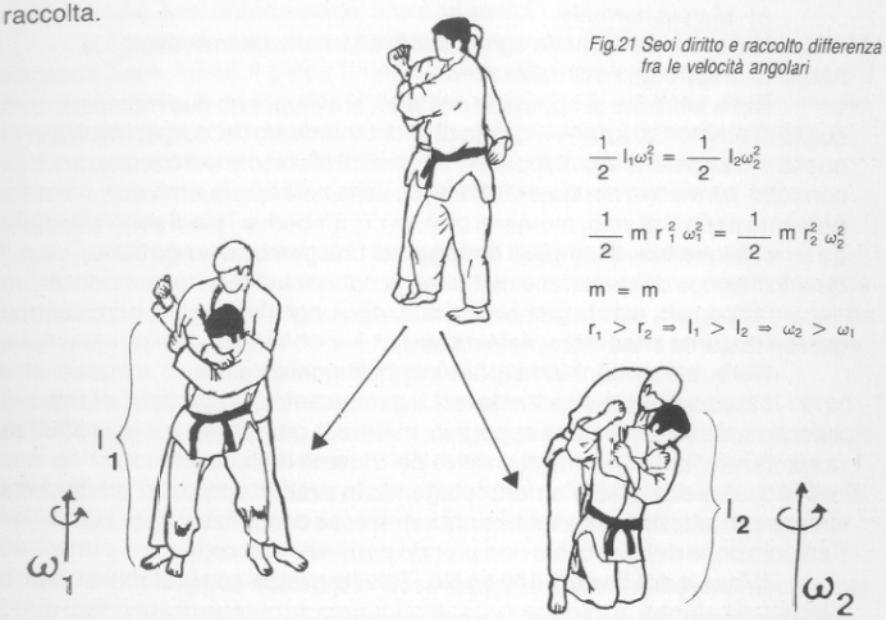



*Fig.21 Seoi diritto e raccolto differenza fra le velocità angolari*

La diminuzione del momento angolare proprio permette all'atleta di effettuare rotazioni più veloci

## II. 2.4 Movimenti di locomozione (Ayumi ashi, Tsugi ashi)

I movimenti di locomozione in judo (Aruki kata) si dividono in due gruppi:

A) AYUMI ASHI o marcia normale

B) TSUGI ASHI o piede segue piede

Questi movimenti sono caratterizzati dall'attività alternata delle gambe, con l'avvicendarsi dell'allontanamento e della traslazione di ogni gamba. L'attività di tali movimenti naturali è caratterizzata, in termini biomeccanici, da una rigorosa coordinazione e da una perfetta correlazione alla struttura corporea dell'atleta.

A) Marcia normale

Nella marcia normale ogni gamba, alternativamente, svolge la funzione di appoggio e di traslazione.

Nella funzione di appoggio dell'arto, si sviluppano due momenti: quello di ammortizzazione e quello di allontanamento del corpo; mentre in quella di traslazione si sviluppano i movimenti di slancio e di frenata di controllo. La marcia normale si distingue dalla corsa, in quanto non presenta periodi di volo, momenti cioè, in cui ambedue i piedi sono staccati da terra. In una fase il tempo di appoggio di una gamba è lungo tanto, quanto il tempo di traslazione dell'altra, in ogni passo si ha un periodo di doppio appoggio, cioè la gamba traslata raggiunge l'appoggio, prima che la gamba di spinta si sia distaccata da esso.

Nella marcia normale si possono distinguere tre fasi:

**I fase o del passo anteriore**. La gamba trasla, si sposta in avanti velocemente verso il nuovo appoggio, mentre la gamba di appoggio effettua la spinta mediante l'estensione attiva dei muscoli della coscia nell'articolazione coxofemorale spingendo in avanti il corpo dell'atleta, essa rimane per tutto il tempo della spinta semiflessa o raddrizzata per cui l'articolazione del ginocchio non prende parte allo stacco.

**II fase o del doppio appoggio**. Tale fase inizia con lo stabilirsi del piede della gamba di traslazione, sull'appoggio, la gamba diviene così di secondo appoggio, nel corso del passaggio del peso del corpo dalla prima gamba alla seconda, inizia il frenaggio dello spostamento del corpo, esso si produce in seguito al lavoro di cedimento dei muscoli estensori della gamba ed al lavoro dei muscoli che uniscono il bacino all'articolazione coxofemorale della gamba stessa, ed all'abbassamento del bacino e della punta del piede sull'appoggio; il frenaggio in direzione verticale, possiede anche una componente di rallentamento orizzontale.

**III fase o del passo posteriore**. Quella che prima era la gamba di spinta, diventa di traslazione, spostandosi in avanti a raggiungere e superare la gamba di appoggio. Durante tale fase il corpo dell'atleta è tratto in avanti dalla gamba avanzata ed il baricentro del corpo si muove in avanti per inerzia, nella prima metà del passo la componente orizzontale di frenaggio prodottasi nella seconda fase, influenza la diminuzione di velocità di traslazione del baricentro; appena il piede posteriore raggiunge quello anteriore ha termine la III fase e per il suo andamento ciclico, la marcia ricomincia con la I fase.



B) Piede segue piede

Lo spostamento piede segue piede è di fondamentale importanza nel Judo, tale movimento s'incontra nei Katas e risulta insieme con i Taisabaki (cfr. II.2.3) quello maggiormente utilizzato nelle fasi agonistiche del combattimento.

Il movimento viene eseguito innanzitutto spostando in avanti il baricentro del corpo in modo da poggiare solo sugli avampiedi, lasciando tra i talloni e il Tatami o tappeto, lo spazio di circa un centimetro o meno; con il diminuire della superficie d'appoggio del corpo si possono effettuare spostamenti all'indietro e laterali più veloci ed in tal modo risulta facilitato il moto generato dalla coscia nell'articolazione coxofemorale, anche in questa traslazione che si effettua con il ginocchio semiflesso, tale articolazione non prende parte attiva al moto.

In questo tipo di spostamento viene maggiormente enfatizzata la seconda fase, infatti il piede letteralmente slitta sul tappeto, sollevandosi il meno possibile, in modo da rendere la posizione di stazione eretta meglio difendibile dagli attacchi dell'avversario diretti verso il proprio indietro, e contemporaneamente più flessibile sia per l'effettuazione dei propri attacchi, sia per i repentini cambi di direzione che necessitano nella competizione.

**I fase o del passo anteriore**. Nel corso di questo spostamento, profondamente diverso dalla marcia normale, la prima fase risulta similare a quella di Ayumi Ashi, con la fondamentale differenza che poiché il piede avanzante scivola, slittando sul tappeto, manca del tutto la fase di stacco e la distanza coperta, per ovvie ragioni di stabilità biomeccanica e flessibilità dinamica, risulta minore. L'azione di spinta in avanti del corpo dell'atleta viene effettuata, anche in questo caso, dalla gamba di appoggio con un trascurabile sollevamento del baricentro, mentre la gamba di traslazione, che non effettua alcuna fase di stacco, slitta in avanti sotto la spinta dei muscoli del bacino, fornendo un effetto limitato di frenaggio al baricentro del corpo che trasla.

**II fase o del doppio appoggio**. Essa potremo dire è sempre presente nel corso dello spostamento, ma non essendovi lo stacco del piede, risulta mancante tutta la fase di cedimento dei muscoli estensori della gamba e dei muscoli del bacino uniti all'articolazione coxofemorale. Poiché è minima la fase di ammortizzazione risulta anche trascurabile la componente frenante esistente a carico del moto del baricentro. Quando il secondo piede slittando supera il primo, questi cambia la sua funzione e ricomincia, in tal modo, il ciclo mediante la prima fase. Come si è potuto notare da questa analisi dei due tipi di spostamento genericamente detti (**Shintai**) nello Tsugi Ashi sono ridotte al minimo sia le fasi di frenaggio, ciò implica una maggiore velocità di spostamento del baricentro anche se per distanze brevi, sia il lavoro passivo prodotto dai muscoli contro la forza di gravità.

Si può affermare dunque che **Tsugi Ashi**, in termini di dispendio energetico parassita: lavoro contro la forza di gravità, ed in termini di velocità di traslazione laterale o all'indietro risulta ottimale nei confronti di **Ayumi Ashi**.

Va comunque notato che, in tale forma di spostamento, l'efficacia della traslazione all'indietro verrà accresciuta in termini di stabilità, se il

secondo piede non supererà mai il primo. Mentre in quella laterale la distanza relativa tra i piedi dovrà risultare, sempre dell'ordine di grandezza dell'apertura delle spalle.

## II. 2.5 Movimenti di traslocazione

In biomeccanica vengono definiti come movimenti di traslocazione, quei movimenti il cui obbiettivo è lo spostamento di un corpo.

Tali movimenti possono essere molto diversi tra loro (lancio del disco, del giavellotto, lanci nel Judo, nella lotta, nel tennis, nel calcio).

Per l'effettuazione dei movimenti di traslocazione, di solito, si esige il raggiungimento contemporaneo dei valori massimali di:

*a) Forza agente*
*b) Velocità*
*c) Precisione*

**a) Forza agente**

Nei movimenti di traslocazione la forza agente, di solito, si manifesta all'estremità delle catene cinetiche composte da più elementi: nel caso del Judo si osservano eventi d'INTERAZIONE PARALLELA ovvero l'intercompensazione delle parti del corpo all'azione del lancio, ad esempio: la forza muscolare di un braccio, insufficiente per l'esecuzione di una tecnica di proiezione, può esser compensata da una maggior forza agente dall'altro braccio. L'interazione parallela può avvenire solo nelle catene biocinetiche che si diramano: braccia, gambe. La forza agente dipende anche dalla posizione finale del corpo dell'atleta, per tale ragione, si deve curare la "tecnica" in modo che il massimale della forza si ottenga al più alto grado possibile attraverso il raggiungimento di tale posizione, che, nei lanci di Judo, varia ovviamente anche in funzione della posizione acquisita dal corpo dell'avversario.

**b) Velocità**

Nelle traslocazioni è spesso necessario trasferire velocità alla parte del corpo che lavora (braccio, gamba, spalla), è sovente la risultante delle velocità delle singole parti del corpo che produce l'azione del lancio. Risulta chiaro che la velocità della parte che lavora sarà maggiore se le velocità relative delle varie parti saranno massime, perciò al conseguimento della velocità massimale è necessaria la combinazione, nel tempo, dei movimenti delle singole parti (*coordinazione*).

**c) Precisione**

Si deve intendere per precisione di un lancio di Judo il grado di approssimazione del corpo dell'atleta alle esigenze del compito motorio (l'esecuzione della tecnica). Poiché nel caso delle tecniche di proiezione la traiettoria del corpo agente è irrilevante, la cosa fondamentale è raggiungere la corretta posizione (finale), porsi cioè nella posizione migliore per poter effettuare il lancio, sviluppando la massima forza e velocità ed incontrando la minima resistenza. Tali compiti motori si definiscono Compiti utilitaristici e la loro precisione risulta finalizzata all'effettuazione del movimento di traslocazione.



## II. 3 Abilità tecnica

L'abilità tecnica di un atleta è definita e caratterizzata da:

**1 La quantità di azioni tecniche che egli sa eseguire**
**2 La padronanza delle azioni tecniche interiorizzate**

Gli indici della prima caratteristica sono:

a) Il volume.
b) La razionalità delle azioni tecniche che l'atleta sa eseguire.

Gli indici della seconda caratteristica sono:

c) L'efficacia.
d) L'assimilazione delle azioni tecniche che l'atleta sa eseguire.

a) Il volume

S'intende per volume della preparazione tecnica il numero delle azioni tecniche che l'atleta è in grado di eseguire. È possibile distinguere: un volume generale come somma totale del numero di tecniche o azioni tecniche che un atleta è in grado di eseguire ed un volume da competizione come quello caratterizzato dal numero di azioni eseguite in condizioni di competizione. Nel Judo possono contarsi più di 3000 azioni tecniche semplici o concatenate, ma la maggior parte dei Judoka ne possiede un numero limitato ed alla perfezione un numero spesso esiguo.

b) La razionalità

Per razionalità di una tecnica sportiva, deve intendersi la capacità di ottenere degli importanti risultati sportivi. Essa non è una caratteristica dell'atleta, ma del metodo di esecuzione dei movimenti delle tecniche. Come tale si comprende che essa è il risultato di una lunga ricerca individuale o di gruppo, tesa a migliorare i rendimenti agonistici.

c) L'efficacia

Per efficacia di una tecnica sportiva, deve intendersi il grado di approssimazione della tecnica, alla variante più "scientificamente" corretta. Nella maggioranza dei casi si utilizza, come misura dell'efficacia, il confronto delle caratteristiche del movimento eseguito con il movimento "ideale"; sulla base di considerazioni biomeccaniche, fisiologiche, psicologiche. Se appaiono chiare le considerazioni biomeccaniche e fisiologiche per la valutazione dell'efficacia di una tecnica, considerazioni psicologiche possono assumere, nel caso del Judo, un peso rilevante. Ad esempio risulta di fondamentale importanza effettuare un movimento in modo che esso risulti il più sfavorevole possibile all'avversario: di sorpresa, senza un'adeguata preparazione, o dopo una finta. Spesso, dal punto di vista biomeccanico, tali azioni risultano poco razionali e precise, ma poiché simili metodi appaiono gli unici, atti a superare l'avversario, essi risultano i più "razionali" in caso di competizione.

d) L'assimilazione

Una tecnica sportiva può essere assimilata in vario grado da un atleta. L'assimilazione di una tecnica è una caratteristica abbastanza indipendente dall'abilità tecnica e non dipende in alcun modo dall'efficacia dalla tecnica studiata. Non volendo trattare in modo specifico le varie

implicazioni fisiologiche e psicologiche connesse con l'assimilazione di una tecnica, tratteremo nel seguito tre grosse categorie di riflessi usate, spesso consciamente o no in uno sport agonistico come il Judo.

## II. 3.1 Innervazione dei muscoli

La contrazione muscolare è determinata da un impulso nervoso (di natura elettrica) che arriva al muscolo tramite una *fibra motoria nervosa*, che prende contatto con la fibra muscolare mediante la *placca motoria*.

Tutti i muscoli scheletrici (tranne quelli del capo) sono innervati da nervi che hanno origine nel midollo spinale all'interno della colonna vertebrale.

Nella fibra nervosa che innerva un muscolo scheletrico possono individuarsi tre gruppi generali di funzioni specializzate delle fibre: fibre motorie, sensitive e neuro-vegetative, con una percentuale del 60% di fibre motorie e del 40% delle rimanenti.

Le fibre motorie: sono specializzate a produrre la contrazione muscolare e sono di tipo mielinico.

Le fibre sensitive: sono specializzate a condurre gli stimoli tattili, dolorifici, termici, propriocettivi.

Le fibre neuro-vegetative: sono specializzate a coadiuvare al tono muscolare ed a regolare i vasi sanguigni e sono di tipo amielinico.

Le **fibre motorie** e la maggioranza delle **fibre sensitive** (*quelle di tipo propriocettivo*) sono devolute, in modo diverso ed altamente complesso, all'esecuzione del movimento.

Le prime in quanto producono la contrazione volontaria, le seconde in quanto regolano, sebbene al di fuori della sfera volitiva, il controllo dei muscoli coadiuvanti e degli antagonisti, determinando inoltre il coordinamento dei movimenti *automatici* e *istintivi*.

La *via volontaria* della contrazione ha origine nella corteccia cerebrale ed attraverso un neurone passa nei segmenti inferiori del nervasse (spina dorsale) dove un altro neurone elabora lo stimolo e lo trasferisce al muscolo producendo la *contrazione*.

Questa via viene chiamata: **Via piramidale.**

Ma ogni movimento volontario si compie grazie alla contrazione contemporanea dei muscoli coadiuvanti ed all'armonico rilasciarsi dei muscoli antagonisti.

Questi meccanismi sono di origine spinale e quindi sono una *via non volontaria* della contrazione, che predispone, coordina, facilita e regola l'effettuazione e lo svolgimento di un movimento volontario.

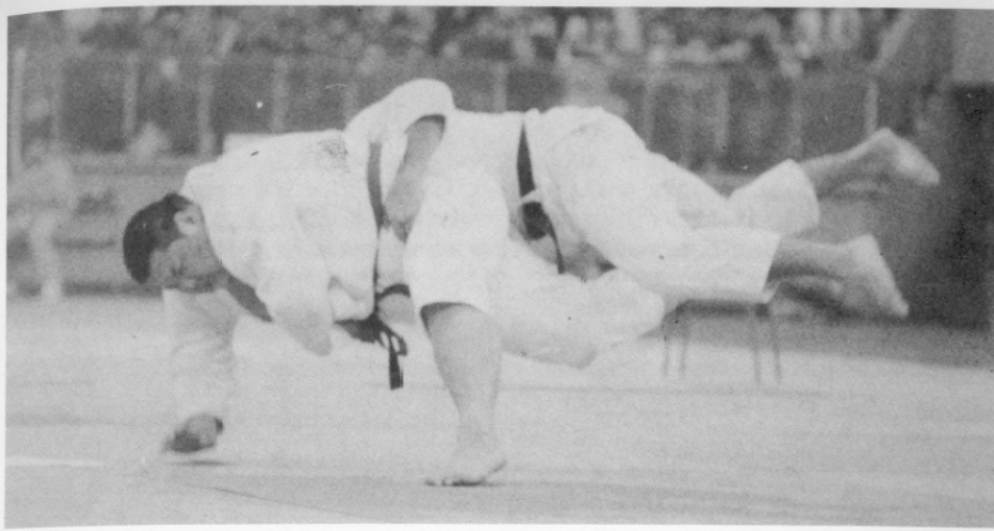
Questa via viene chiamata: **Via extrapiramidale**.

## II. 3.2 Riflessi posturali inconsci

I riflessi che regolano la posizione di un atleta vengono chiamati *riflessi posturali*. Recenti studi su animali decerebrati hanno mostrato che la loro sede naturale è il sistema nervoso centrale al di sotto del cervello, per cui la loro manifestazione è del tutto *inconscia e non volontaria*.

Tra i primi a studiare l'importanza dei riflessi posturali in Judo è stato il dott. Nishihata *(Posture and reflex)*.





*La tecnica razionale è il "modello" che permette di ottenere importanti risultati sportivi.*

*La tecnica efficace è quella che meglio si approssima al modello della tecnica razionale.*

Quindi di seguito si elencano i vari tipi di riflessi posturali:

A) *Riflessi del labirinto: questi riflessi sono provocati dalla stimolazione dei meccanismi vestibolari e sono responsabili delle variazioni di tono dei muscoli delle estremità e degli occhi (nistagmo).*

B) *Riflessi del collo: questi riflessi sono provocati quando cambia la posizione del collo rispetto al tronco e generano di riflesso una variazione del tono muscolare delle estremità. Recenti ricerche hanno mostrato che i ricettori di questi riflessi sono situati presso la sezione atlanto-occipitale.*

C) *Riflessi delle anche: questi riflessi sono generati quando il tronco è ruotato in relazione alle anche e provocano una variazione del tono muscolare delle gambe.*

D) *Riflessi incrociati: questi riflessi sono collegati per mezzo del midollo spinale e sono generati dall'aumento di tono muscolare di un arto, conseguentemente dall'altro lato del corpo aumenta il tono muscolare dell'arto corrispondente.*

## II. 3.3 Riflessi condizionati

L'assimilazione della tecnica coinvolge sia la fisiologia che la psicologia dell'atleta biomeccanico, nell'apprendimento di una tecnica o in generale di un'azione motoria semplice o complessa bisogna tener conto del tempo di reazione. Viene inteso come **tempo di reazione** l'intervallo di tempo che intercorre tra lo stimolo, conscio o inconscio (cfr. II. 1.2) e la contrazione muscolare che espleta l'azione motoria.

$t_r = t_c + t_l$

$t_r$ = Tempo di reazione
$t_c$ = Tempo di contrazione
$t_l$ = Tempo di latenza

Ovviamente più complessa risulterà la tecnica o l'azione motoria, come difficoltà di movimento, maggiore sarà il tempo di reazione dell'atleta. L'allenamento all'assimilazione di una tecnica, prevede la ripetizione esasperata del movimento in modo da trasferire il meccanismo motorio dalla zona corticale primaria alla zona premotoria, ma non più conscia (riflesso condizionato).

Tutto ciò sulla base degli studi condotti da Pavlov e Bernstejn sui ruoli ed i meccanismi che regolano il sistema nervoso quando l'organismo interagisce con l'ambiente circostante. Tuttavia la ripetizione esasperata di un determinato movimento sotto un particolare stimolo, ad es. difesa da Tomoe nage, quando spingete il vostro avversario verso l'indietro, può produrre il risultato negativo di un riflesso condizionato.

Tale condizione in uno sport di situazione come il Judo è certamente deleteria: reagire sempre nella medesima maniera ad un determinato stimolo, può condurre l'avversario ad avvantaggiarsi, ad esempio con una finta, di questo riflesso condizionato divenuto ormai reazione inconscia.



## II. 3.4 Automatismi

Risulta certamente di maggiore utilità per un atleta sviluppare degli automatismi, piuttosto che dei condizionamenti. L'automatismo come il condizionamento è caratterizzato dalla possibilità di eseguire la tecnica o l'azione motoria senza fissare, in modo particolare, l'attenzione conscia sul processo di esecuzione. Come si può facilmente notare, la definizione è analoga a quella di riflesso condizionato, tuttavia, ciò che distingue questi due tipi di processi fisiologici tra loro è il grado di coscienza latente presente nei due. Potremo così affermare che mentre nel caso dei riflessi condizionati la zona di coscienza latente è minima, nel caso dei riflessi automatici vi è una maggior coscienza latente che rende l'atleta atto a giudicare correttamente qualsivoglia minima variazione nell'azione intrapresa dall'avversario, e a prenderne le opportune precauzioni o contromisure nel corso della fase competitiva.

Parte III
**Judo**

# 3

# Capitolo III
# Tre nozioni fondamentali del Judo

## III.1 Squilibri rettilinei: statici e dinamici (Happo no Kuzushi)

Nel paragrafo (I.1.2) è stato analizzato il concetto fisico e la definizione matematica di equilibrio di un corpo rigido poggiato su un piano orizzontale, nel paragrafo (II.2.1) è stata effettuata l'analisi e la trattazione biomeccanica delle posizioni di equilibrio del corpo umano. In questo paragrafo saranno sviluppate alcune riflessioni preliminari sul concetto di Squilibrio del corpo umano, posto in stazione eretta su di un piano orizzontale, prendendo in considerazione una delle nozioni fondamentali stabilita dal dott. Kano ed estesa dal M° K. Kudo 9° dan; ridefinendola in una forma più corretta sia nell'ottica biomeccanica, che in quella fisica.

Il M° Kano, studente dell'antica scuola di ju jitsu *Kito Ryu*, nel corso della pratica del randori (cfr.V.1.4) con il M° Ikubo, mise a fuoco il concetto della *rottura dell'equilibrio* dell'avversario, come mezzo per rendere più agevole l'effettuazione delle tecniche di lancio.

Cioè: fra due combattenti della stessa corporatura e forza, l'esecuzione di una tecnica di proiezione è fondata sulla possibilità e sull'efficacia dell'azione di squilibrio effettuata sull'avversario.

Tali considerazioni sfociarono nel principio del **roppo no Kuzushi** (Jù Dò manuel de JU-JITSU 1908) Fig.22 o delle sei direzioni fondamentali di squilibrio, dopo la fondazione del Kodokan, in una successiva evoluzione fu definitivamente cristallizzata la nozione di **happo no Kuzushi** o delle otto direzioni fondamentali di squilibrio rettilineo.

Il termine **Kuzushi** (squilibrio) fu associato dal M° Kano al concetto di ottenere il massimo di efficacia da una tecnica di proiezione, utilizzando il minimo di energia muscolare.

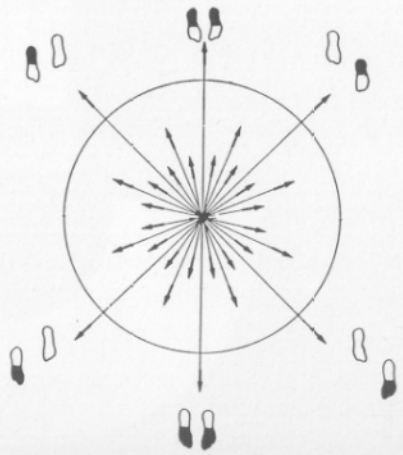


*Fig. 22 Roppo no Kuzushi*



Una tale nozione, in forma prodromica, era già stata sviluppata nella antica scuola di ju-jitsu di Kito-Ryu, passando comunque alla considerazione specifica della fase dinamica di un combattimento, il problema di costringere l'avversario a sbilanciarsi, è sicuramente più articolato e complesso di quello di squilibrare il corpo di un individuo passivo e fermo.

Infatti la soluzione biodinamica di una tale questione prevede lo studio minuzioso del problema delle forze in gioco, della direzione in cui portare il corpo dell'avversario per squilibrarlo, degli spostamenti da effettuare per preparare un'efficace tecnica di proiezione, del modo di effettuare le prese, dei cambi di direzione o velocità, ecc.

Con corretto approccio metodologico, il M° Kano analizzò scientificamente, prima la proiezione di un avversario immobile **Go-Kyo** (*Fase Statica*) in **Uchi Komi** successivamente estese le sue analisi allo studio dei principi, a cui sono sottoposte le proiezioni in movimento dinamico **Nage no Kata** (*Fase dinamica*).

Nell'azione di proiezione, sia nel caso statico che dinamico, furono individuate, coll'evolversi dell'analisi biomeccanica ante litteram effettuata dal M° Kano e dai suoi assistenti nel corso degli anni, tre fasi distinte: **Tsukuri, Kuzushi, Kake**.

Con il termine **Tsukuri**, (*costruzione*) ultimo dei tre ad esser definito ed individuato, fu inteso tutto il complesso dell'infinita gamma dei movimenti che si possono compiere per preparare l'effettuazione di una tecnica di proiezione.

Nel termine **Kuzushi** il dott. Kano ed i suoi assistenti M° Yokoyama 7° dan e M° Oshima sintetizzarono l'azione, che si sarebbe ottenuta con movimenti diversi di Tsukuri a secondo della tecnica, di traslare in termini biomeccanici la proiezione baricentrale del corpo dell'avversario al di fuori sia della superficie trapezoidale ottimale che della superficie di mantenimento (cfr.II. 2.1) "Si potrebbero spiegare questi squilibri con delle sapienti dimostrazioni matematiche; ma temendo che esse possano essere un po' complesse ..." scriveva il M° Yokoyama nel 1908!

*Un chiaro esempio di applicazione di un punto di sbarramento dopo uno squilibrio dinamico rettilineo*

Tale azione, sfruttando il fatto che la posizione di stazione eretta del corpo umano è in definitiva una "posizione fisica" di equilibrio instabile (cfr.I.1.2), permette appunto di effettuare la proiezione di un corpo, ponendogli ad esempio, dopo lo squilibrio, un opportuno sbarramento (*Tai otoshi, Hiza guruma*) o nel caso della più chiara esemplificazione paradigmica, effettuando solamente l'iperestensione del corpo nello spazio (*Uki otoshi; Sumi otoshi*).

Con il termine **Kake** (*applicazione*) il M° Kano ed i suoi assistenti intesero riferirsi ai vari movimenti di esecuzione della parte finale di una tecnica, cioè essenzialmente al movimento di controllo globale ed alle azioni precedentemente accennate come porre uno sbarramento, o guidare opportunamente l'iperestensione, o sottrarre un appoggio al corpo dell'avversario per ottenere conseguentemente la sua caduta (*proiezione*) sul tappeto.

Dalle stesse definizioni si può ben intendere che non esiste una vera e propria suddivisione temporale fra queste fasi, la loro caratterizzazione e definizione deve esser considerata un artificio esplicativo, ideale per l'insegnamento, di un unico, fluido e continuo movimento (cfr.V.2.1).

Sull'annosa questione della priorità di una di tali fasi sulle altre, recenti studi scientifici, effettuati dal Kodokan, (*Analysis of the Kuzushi in the Nage Waza*) hanno mostrato, attraverso il controllo elettromiografico della muscolatura fondamentale di due atleti esperti, che le due fasi di Tsukuri e Kake sono già iniziate, quanto la scarica elettrica emessa dal muscolo gastrocnemio, indicante l'inizio del Kuzushi, appare come traccia sul nastro indicatore.

Tutto ciò deve intendersi che le fasi di **Kuzushi, Tsukuri e Kake**, che partono simultaneamente, sono in effetti un unico movimento. Voler dunque, discriminare una qualsiasi priorità fra esse, appare del tutto insignificante ed arbitrario.

Una primitiva analisi del problema della direzione delle forze in gioco e del loro utilizzo, portò il M° Kano ed i suoi assistenti, assertori del principio della massima efficienza, che potremo ridefinire in termini biomeccanici un principio di minimizzazione dell'energia muscolare spesa, a considerare lo sviluppo delle azioni dinamiche con una simmetria puramente rettilinea e bidimensionale: "... se un avversario vi spinge, tirate nella stessa direzione; se invece vi tira, spingete in quella direzione...".

Tale concetto di linearità, che imperò nei primi anni del Judo, fu una delle principali cause all'origine dell'impostazione di nozione di **happo no Kuzushi** o delle otto direzioni fondamentali di squilibrio, tutte aventi una simmetria lineare rettilinea, nei confronti di un piano parallelo al tatami, vedi Fig.23.

Ai giorni nostri, l'ultimo allievo del dott. Kano, il M°Kudo 9° dan pensò di evolvere il principio direzionale del Kuzushi, portando a quattordici le direzioni fondamentali di squilibrio, pur mantenendo la simmetria lineare.



*"Vi sarei grato, se vorreste considerare le mie quattordici direzioni per sbilanciare l'avversario, come un superamento "delle vecchie nozioni" nato: sia dal progresso compiuto dalle tecniche, sia dall'evoluzione della maestria della proiezione ottenuta da molti maestri"*
*(Dynamic Judo vol. I)*

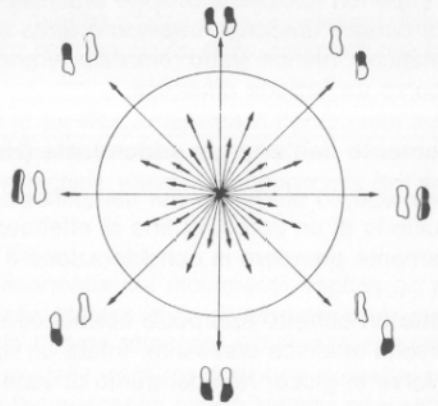


*Fig.23 Happo no Kuzushi*

In effetti, ad un approccio scientifico più pratico e meno sperimentale, tale sforzo appare superfluo. Infatti, semplici considerazioni geometriche mostrano che, sia pur limitandosi alla sola simmetria lineare bidimensionale, senza considerare il problema tridimensionale a causa della sua "complessità", il numero delle direzioni di squilibrio è infinito, con precisione un infinito della potenza del continuo.

La nozione direzionale dell'happo no Kuzushi, appare dunque del tutto soddisfacente, a patto di considerare ognuna delle otto direzioni fondamentali rettilinee individuate dal dott. Kano come, *Vettore Rappresentativo* di un insieme o meglio *di una classe di direzioni.*

Bisogna, così considerare l'happo no Kuzushi, come un esempio didattico di una delle innumerevoli suddivisioni in otto classi di direzioni rettilinee orizzontali, in cui possono venir ordinate le infinite direzioni orizzontali di squilibrio di un corpo umano posto in posizione di stazione eretta su di un piano orizzontale.

Ulteriori studi elettromiografici svolti in Giappone (*Studies on Judo technique with special reference to Kamae and Kuzushi - Electromyographic studies in the "Nage waza" [throwing techniques] of Judo*) hanno dimostrato che durante la fase di Kuzushi - Tsukuri - Kake lo sforzo effettuato dall'atleta è concentrato in maggioranza nei muscoli frontali del corpo, mentre durante il **Nage** (fase di lancio vera e propria) i muscoli dorsali del corpo dell'atleta entrano in azione e si contraggono violentemente, ciò a causa dello svilupparsi del controllo sul corpo dell'avversario che è stato proiettato.

Tali ricerche hanno anche mostrato, che per atleti destrorsi nei Kumi Kata e nell'esecuzione delle tecniche, l'azione dei muscoli del lato sinistro del loro corpo è preminente e molto importante, mentre solo nella fase di **Kake** e conseguentemente di **Nage** entrano potentemente in azione i muscoli del lato destro del corpo.

Discorso completemente analogo a causa della simmetria esistente può essere svolto per atleti sinistrorsi.

Proprio a causa del Kumi Kata, visto come unico mezzo di trasmissione dell'energia, da tali studi risultava che, in condizioni di lavoro fisico positivo (contrazione isotoniche), i muscoli delle catene biocinematiche superiori (*bicipite e tricipite brachiale*), quelli della fascia omero-scapolare dorsale (*deltoide, trapezio e teres maggiore*) e quelli delle catene biocinematiche inferiori (*retto femorale*) erano maggiormente interessati nel corso dell'azione dinamica.

## III. 2 Sfruttamento dell'energia addominale (Haragei)

In prima fase, lo studio sia pur semplificato alla condizione statica dello squilibrio di un corpo, al fine di effettuare una proiezione, deve necessariamente prendere in considerazione il problema delle forze in gioco.

Mediante un corretto approccio scientifico il problema fu separato per gradi di difficoltà analitica crescente. Infatti un approfondito studio del problema delle forze in gioco, non dal punto di vista direzionale, ma dal punto di vista della trasmissione del proprio impulso portò il dott. Kano a considerare il principio dell'**Haragei** o *dello sfruttamento dell'energia addominale.*

Tale principio, già reso noto dallo Zen, di cui uno degli ultimi più grandi esperti fu il M° K. Harumitsu Hida, con il quale, in seguito, il fisiologo prof. K. Hirata analizzò scientificamente il problema, si basa essenzialmente sul concetto biomeccanico di disaggregazione del corpo umano in due catene biocinematiche:

**1 bacino - arti inferiori**
**2 tronco - arti superiori**

Esse hanno, tra i tre gradi di libertà relativi, la possibilità di ruotare l'una nei confronti dell'altra. Com'è noto, tali catene sono collegate fra loro mediante: il retto addominale, gli obliqui ed il grande dorsale, per cui un armonico movimento di Kuzushi - Tsukuri - Kake passa inevitabilmente per una corretta coordinazione, delle due catene considerate, attraverso l'addome.

Tale importante ruolo dell'addome, nell'economia delle tecniche di proiezione, è sottolineata dal fatto che la struttura del retto addominale, il muscolo più potente del corpo umano, permette altresì di trasformare l'energia cinetica di un movimento di rototraslazione della 1ª catena bacino - arti inferiori, in energia potenziale di contrazione elastica, addome per poi ritrasformarla in energia cinetica rotazionale nella 2ª catena tronco - arti superiori.

Tali trasformazioni possono esprimersi in formule come:

$K_1 \rightarrow U \rightarrow K_2$ ovvero:

(bacino + art inf.) (addome) (tronco + arti sup.)

$$\frac{1}{2}(m r^2 \omega_1^2 + V_1^2) \rightarrow \frac{1}{2} Kx^2 \rightarrow \frac{1}{2} I_2 \omega_2^2$$



Ciò sottintende che per ottenere il massimale dell'energia nella 2ª catena, il trasferimento d'energia attraverso l'"addome" deve risultare ottimale.

Questo avviene solo se il corpo dell'atleta attaccante (Tori) non è rigido, ma sciolto ed elastico, e solo se tutto il movimento viene per così dire "guidato" dalle anche.

Il principio del minimo sforzo e della massima efficacia si traduce in tale fase, dello sforzo biomeccanico della dinamica del movimento, in due corollari:

a) Migliore è la tecnica, massima è l'economia nei movimenti
e susseguentemente:
b) Migliore è la tecnica, massima è l'economia dell'energia muscolare spesa

nelle fasi di Tsukuri e Kake.

La massima economia nei movimenti, implica un accurato studio della fase di Tsukuri della tecnica nelle diverse posizioni sia statiche che dinamiche, che acquista l'atleta attaccato (*Uké*). Ciò comprende senz'altro una corretta conoscenza della migliore direzione dell'attacco.

Sia in termini biomeccanici che in termini energetici la direzione ottimale è quella della perpendicolare (*minima distanza*) fra la proiezione baricentrale ed il limite della zona di mantenimento (II. 2.1) Fig.24.

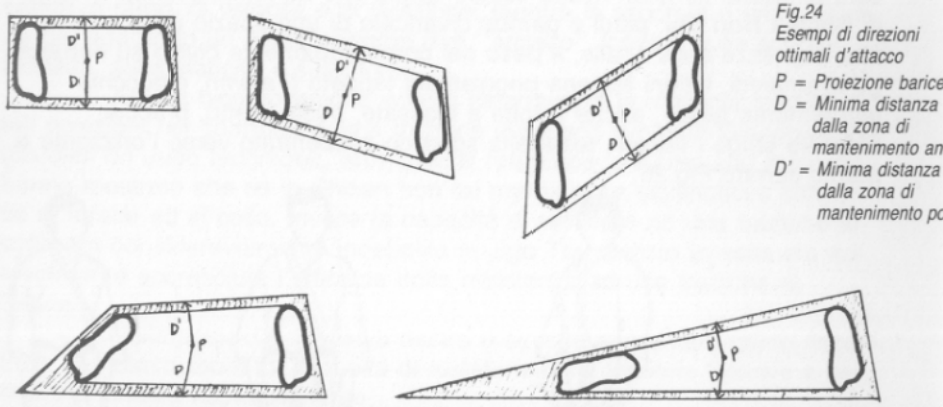



*Fig.24*
*Esempi di direzioni ottimali d'attacco*
*P = Proiezione barice*
*D = Minima distanza dalla zona di mantenimento an*
*D' = Minima distanza dalla zona di mantenimento po*

La massima economia dello sforzo, strettamente connessa e dipendente dal primo corollario, implica, sia in fase statica che dinamica, un accurato studio della traiettoria del baricentro dell'atleta attaccante (*Tori*), nei confronti dell'avversario (Uké), in modo da ottenere la posizione relativa ottimale, per poter effettuare la proiezione con il minimo dispendio d'energia.

Tali studi effettuati estesamente in Giappone (*The Kinetics of Judo*) hanno portato a stabilire alcune importanti caratteristiche che saranno successivamente riprese ed approfondite nel capitolo relativo alle tecniche di proiezione (cfr. cap. VI).

Il principio dello sfruttamento dell'energia addominale in Judo va inteso, nell'accezione di Corretta pressione centripeta (Hirata), esteso anche all'applicazione di esso a condizioni difensive.

Infatti un corretto uso della contrazione addominale provoca di conseguenza un abbassamento della zona diaframmatica, tale compressione dei visceri e dei fluidi addominali produce, in termini biomeccanici, una leggera traslazione verso il basso del baricentro generale dell'atleta, rendendo, di fatto, più stabile la sua posizione di stazione eretta (Cfr. II.2.2.).

Tutto ciò può esser manifestato, sia in difesa che in attacco, al livello esteriore da parte dell'atleta mediante il **Kiai**, la nota emissione sonora utilizzata anche in altre arti marziali, che di fatto con la sua esecuzione agevola il corretto uso della pressione centripeta.

## III. 3 Posizione e prese fondamentali (Shizen hon tai; Kihon Kumi Kata)

Precedentemente si è chiarito che lo sfruttamento di una corretta coordinazione addominale è ciò che controlla l'armonica azione del corpo nel portare una tecnica di proiezione. Pertanto, una buona posizione, è la base di un'azione rapida ed efficace. Nel Nage Waza la miglior posizione per ottenere ciò, è quella che deve soddisfare ai requisiti di permettere spostamenti leggeri per evitare l'attrito e veloci per sviluppare, contemporaneamente, l'uso ottimale della forza.

La posizione più efficace per la sua flessibilità e le sue caratteristiche generali risulta essere quella che da fermo prende il nome di **Shizen Hon Tai**: piedi e gambe divaricate di uno spazio uguale circa alla larghezza delle spalle, il peso del corpo equamente diviso su entrambi gli avampiedi, talloni appena poggiati sul tappeto (*Tatami*), ginocchia leggermente flesse, anche sciolte e rilassate, busto eretto, braccia rilassate lungo i fianchi, testa alta sguardo concentrato verso l'orizzonte e mento serrato Fig.25.

*Fig.25* *Migi* *Shizen tai* *Hidari*

Tale posizione, considerata la più atta non solo a portare attacchi, ma anche a difendersi, fu sottoposta a profonde analisi all'inizio della codificazione del Judo, insieme con quella meramente difensiva detta **Jigo - Tai**, la posizione difensiva si ottiene da quella fondamentale allargando ulteriormente la superficie trapezoidale ottimale, flettendo maggiormente le ginocchia, abbassando il baricentro e mantenendo il busto eretto, con il peso del corpo convenientemente bilanciato su ambedue le gambe e poggiando saldamente i talloni sul tappeto Fig.26.

*Migi* *Jigo tai* *Hidari* *Fig.26*

In ambedue le posizioni possono considerarsi le varianti: sinistra e destra, che si ottengono rispettivamente avanzando i piedi corrispondenti e ruotando opportunamente l'altro piede verso l'esterno.

Ad una analisi biomeccanica di queste posizioni risulta che: il dispendio di energia in **shizen hon tai** è minimo, mentre la stabilità in termini di scarsa possibilità di variare la propria posizione è massima in **Jigo tai**. Ciò sta ad indicare che la prima è una posizione che può mantenersi a lungo, flessibile ed adatta ad un Judo "moderno" impostato sui bruschi cambi di ritmo, di velocità e di direzione; mentre la seconda è una posizione più adatta ad un Judo, potremo dire "arcaico" fondato sulla scarsa mobilità, sulla staticità e sulla forza.

Analisi biomeccaniche volte a determinare la efficacia relativa di tali posizioni nei confronti di una trazione (*Kuzushi*) svolte in Giappone (*Studies on Judo technique, with special reference to Kame and Kuzushi*) hanno mostrato che se in Shizen hon tai non vi sono significative differenze al torace ed al collo. Invece la capacità di resistere ad una trazione al collo era considerevolmente indebolita in Jigo Tai, mentre in essa era notevolmente accresciuta l'efficacia della resistenza ad una trazione al torace.

Nelle posizioni difensive destra e sinistra si è d'altro canto riscontrata una diminuzione di capacità di resistenza alla trazione laterale a destra e a sinistra rispettivamente.

Lo studio biomeccanico del movimento dinamico di Kuzushi Tsukuri Kake, passa naturalmente attraverso il concetto di trasmissione dell'impulso dell'attaccante (*Tori*), all'atleta che subisce l'attacco (*Uké*).

Secondo la didattica giapponese la tecnica di proiezione si può effettuare, o perché si è riusciti a trasmettere un impeto (*ikioi*),o perchè si è sfruttata l'opportunità del momento (*hazumi*).

Pertanto, se la padronanza dello spostamento permette di conservare le caratteristiche di una buona posizione, capace di evolversi in maniera esatta ad ogni istante, è la correttezza del contatto con l'avversario che consente di trasmettergli l'impulso generato opportunamente con un taisabaki ed ancora, è il contatto che permette all'atleta di sentire le intenzioni e le direzioni dell'attacco.

Così queste fasi, hanno per denominatore comune la presa alla casacca dell'avversario (*kumi kata*).

Il contatto è stabilito, in generale, dalle mani che prendono il Judogi dell'avversario.

Come ci si rende ben conto, le prese sono di fondamentale importanza ed un loro approfondito studio, non potrà essere che di notevole utilità, al fine di rendere più efficace l'azione di una tecnica nel Nage waza.

Le prese fondamentali **Kihon Kumi Kata**: mano destra al bavero sinistro all'altezza delle ascelle, afferrando prima il Judogi con il mignolo, anulare e medio, lasciando rilassati il pollice e l'indice e mano sinistra al braccio destro prendendo la manica della giacca all'altezza del gomito, imprigionando fra le dita più tessuto possibile (Fig.27), risultano essere le più semplici e le più naturali da eseguire.

*Fig.27 Kihon Kumi kata*

Ovviamente sono possibili numerosissime variazioni, derivanti dalla taglia relativa degli avversari, dalle impostazioni, dalle posizioni, dalla forza relativa. In ogni caso non bisogna dimenticare che la presa deve restare rilassata e che essa non deve irrigidirsi attraverso le braccia, che attaccando o difendendosi da un attacco, per poi ritornare flessibile quando l'imminenza dell'azione s'allontana.

I principianti devono dedicarsi, il più possibile, allo studio ed all'uso della presa fondamentale, sia durante l'allenamento con l'avversario statico (*uchi komi*), sia durante quello in fase dinamica (*kakari geiko*); in modo da imparare a trarre il massimo delle informazioni dal "contatto" con l'avversario usando il Kumi Kata come ricettore d'informazioni.

Le catene cinetiche superiori (braccia) svolgono un duplice ruolo nell'effettuazione del **kumi kata.**

**1) Ruolo attivo: trasferire al corpo dell'avversario un impulso atto ad effettuare la tecnica di lancio.**

**2) Ruolo passivo: bloccare l'impeto ed il movimento dell'avversario teso ad effettuare una tecnica di lancio.**

Nel caso del **kihon kumi kata** il braccio destro, in termini passivi, riceverà informazioni sulla direzione di spostamento del corpo dell'avversario, mentre il braccio sinistro riceverà informazioni sulla direzione dello squilibrio ricevuto.

In termini attivi, il braccio destro avrà il compito di traslare la "massa" del corpo dell'avversario, mentre il braccio sinistro accentuerà l'azione di spostamento, con un preciso carattere direzionale.



È bene comunque, in seguito e solo in una fase più avanzata, studiare il modo di poter cambiare le prese secondo le opportunità, cercando la miglior utilizzazione dell'energia in funzione della tattica del combattimento.

In tale fase il Kumi Kata acquisterà, oltre alla funzione di *percepire informazioni sui movimenti* dell'avversario, anche quella *d'imporgli la propria iniziativa sia fisica che psicologica.*

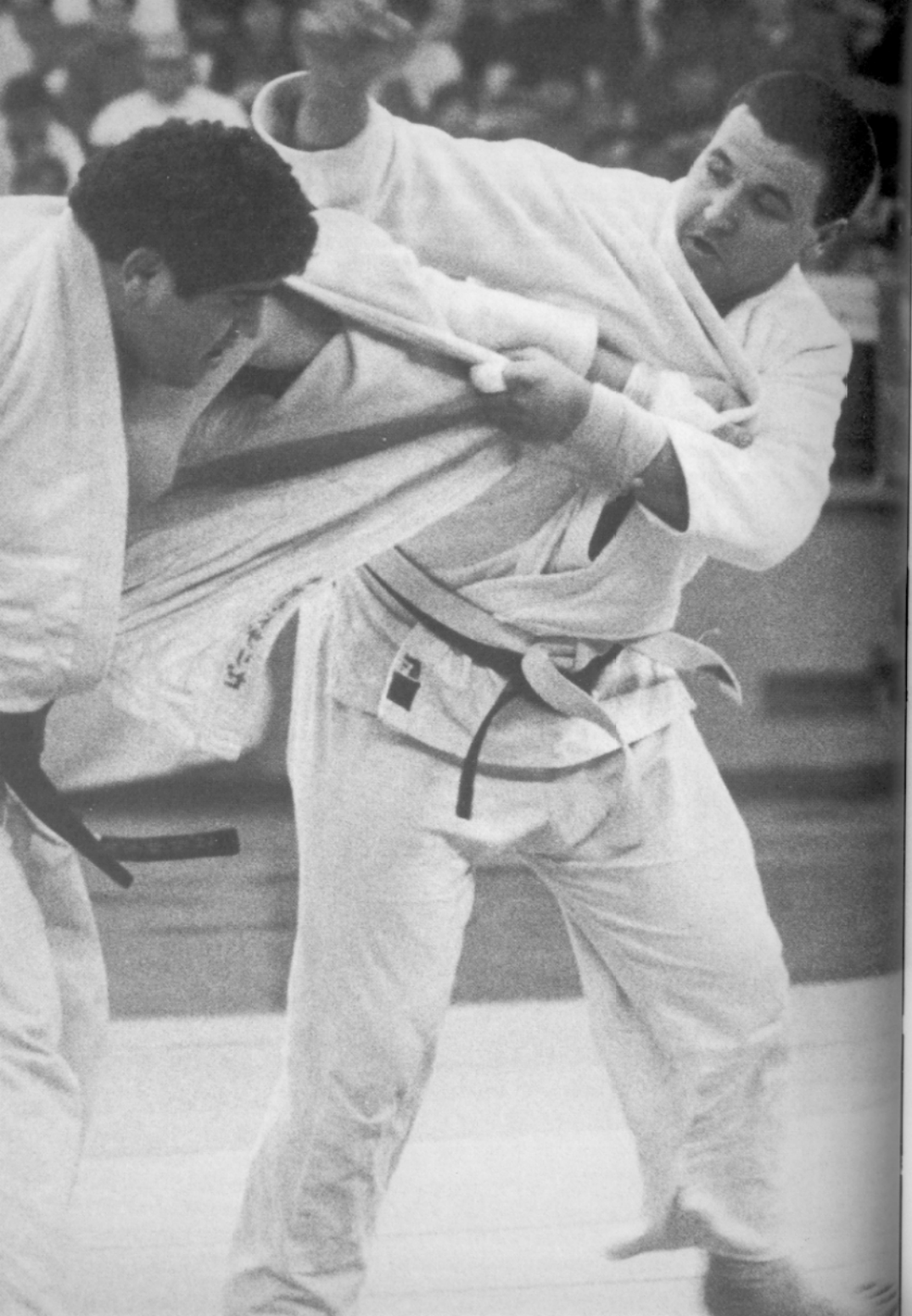
La ricerca di una migliore utilizzazione dell'energia, aumentando in generale con il Kumi Kata la tensione muscolare di tutto il corpo, può indurre una variazione nella posizione d'equilibrio dell'atleta e conseguentemente nella distribuzione relativa del peso, gravante sugli avampiedi.

Studi effettuati in Giappone (*Studies on Judo techniques with respect to distribution of body weight*) hanno mostrato che la distribuzione del peso, nei soggetti analizzati, era maggiore verso l'avanti; passando dalla posizione naturale di stazione eretta **Shizen hon tai**, alla posizione naturale con presa su un avversario, ciò ad indicare l'accresciuta tensione del tono muscolare e l'assunzione da parte del corpo di un'attitudine più dinamica, che dovrebbe rendere più rapida l'azione verso l'avanti e costituire così una posizione di partenza preferenziale per l'attacco.

La considerazione dell'equilibrio dinamico della coppia di atleti, vista come un unico raggruppamento biocinematico, mostra che essa è in equilibrio stabile, mediante un sottile gioco di tensioni, trazioni e reazioni vincolari, nonostante che ognuna delle sue parti, cioè ogni atleta, risulti essere in una posizione di equilibrio instabile più accentuata del normale.

Da ciò è lecito dedurre che un'analisi corretta della competizione (cfr. VIII. 1) non può prescindere dall'analizzare i due atleti come un insieme unico: il raggruppamento biodinamico "**coppia d'atleti**".

*L'uso del Kumi Kata fondamentale è possibile anche in fase agonistica*



# Capitolo IV
# Tre nozioni superiori del Judo

## IV. 1 Squilibri rotazionali: statici e dinamici (Tai Sabaki)

Nel Judo lo studio della *non resistenza* è il principio tattico fondamentale; neutralizzare l'effetto di una spinta con una trazione e viceversa, è alla base di tutto lo sviluppo teorico e pratico di questo sport.

Se ciò appare chiaro e semplice ad intendersi, risulta per altro difficoltoso ad eseguirsi; infatti il non resistere ad un attacco ed il mantenere la corretta posizione d'equilibrio, in circostanze rapidamente variabili, richiede un alto grado di prontezza di riflessi ed un lungo e costante allenamento.

Come si è osservato il fondamento della non resistenza in un primo stadio fu considerato dal dott. Kano nella sua accezione puramente rettilinea, ma la ricerca di principi più evoluti proseguì e lo portò alla creazione dell'**Itsutu no kata**, o kata dei cinque principi, una forma in cui si fondevano percezioni scientifiche universali con profondi significati esoterici che riconducevano nel flusso universale della realtà, le forme stilizzate di utilizzo delle forze.

Questa esecuzione simbolica, piuttosto ermetica, che può esser letta ed interpretata su diversi piani e con differenti gradi di profondità, rappresenta la sintesi estrema del pensiero scientifico-filosofico del dott. Kano.

Una lettura "Fisica" del kata potrebbe limitarsi alla individuazione dei modi di utilizzo delle forze:

1) *Il sommarsi della forza diretta*
2) *Lo sfruttamento della forza diretta*
3) *Lo sfruttamento dell'accelerazione centripeta*
4) *Lo sfruttamento della forza riflessa*
5) *Lo sfruttamento dell'inerzia*

una lettura "Naturalistica" potrebbe essere:

1) *Il vento*
2) *L'acqua*
3) *Il turbine*
4) *L'onda*
5) *L'abisso*

una lettura "Morale" potrebbe essere:

1) *La perseveranza*
2) *L'umiltà*
3) *L'attrazione-repulsione*
4) *La ritrosia*
5) *L'annichilare se stesso*

e così di seguito.

Purtroppo tale sintesi è rimasta incompiuta, ma sarebbe un interessante sfida culturale tentare di portarla a compimento; in tal caso ad esempio l'ultimo principio potrebbe essere uguale al primo, rappresentando così il termine del ciclo ed il continuo rinnovarsi della natura.

Il M° Kano non riuscì a portare a termine l'ulteriore sviluppo delle sue ricerche, ma la via era tracciata ed il metodo scientifico di ricerca, influenzato certamente dalla divulgazione dell'Aikido di M. Ueshiba, portò ad una naturale evoluzione del Judo che acquisì e sviluppò, adattandolo, il concetto di squilibrio rotazionale.

Basandosi su una corretta analisi biomeccanica del movimento di proiezione da applicare in competizione, la fase di Kusushi Tsukuri prese un prevalente indirizzo rotatorio, per cui il M° Kyuzo Mifune (10°dan) era solito sostenere che: "se l'avversario spinge, occorre ruotare il proprio corpo; se invece tira, occorrerà procedere verso di lui in direzione diagonale".

Ovviamente lo squilibrio rotazionale porta a sottolineare l'importanza del **Tai sabaki** che verrà analizzato in una accezione più ampia di quella espressa precedentemente (cfr.II.2.3).

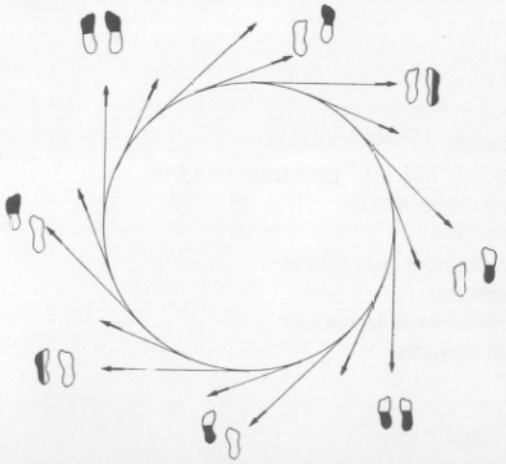
La rotazione, sia in attacco come in difesa, è la base della efficacia di un Judo evoluto. Il termine **Tai Sabaki**, nella sua accezione più ampia, comprende così l'insieme dei movimenti del corpo di Tori che daranno luogo ad una fase di Kuzushi-Tsukuri rotatoria.

Tanto che il M° Koizumi (8° dan) affermava: "l'azione per effettuare la proiezione, dovrebbe essere una continua linea curva...".

Si potrebbe per utilità didattica definire un taisabaki d'attacco ed uno di difesa, ma tali suddivisioni risulterebbero decisamente astratte ed ideali, poiché l'intenzione posta nell'azione non modificherebbe in alcun modo l'evoluzione e lo svolgimento del processo fisico o biomeccanico in esame.

L'essenza del movimento resta la rotazione del corpo, effettuata facendo perno su un avampiede. Le direzioni di squilibrio, che in questo caso corrispondono a quelle di tangenza del cerchio così formatosi, sono anch'esse infinite, come nel caso analizzato precedentemente (cfr.III.1) del Kuzushi rettilineo Fig.28.

Fgi.28 Happo-guruma no kuzushi





Uno spostamento rotazionale, anche piccolissimo, di qualche frazione di grado, permette spesso d'indirizzare con la sua deviazione, la forza d'attacco avversario nel vuoto o in una direzione in cui essa diviene inefficace e perde qualsiasi capacità di poter far imbastire un'azione successiva di proiezione (*Taisabaki difensivo*); risulta d'altro canto, in una fase molto dinamica di una competizione, possibile profittare dell'insufficienza della fase di Kuzushi-Tsukuri dell'avversario e di sfruttare il proprio squilibrio al fine di produrre un effetto combinato fra la propria energia cinetica e la componente di deviazione rotazionale dell'avversario, in modo da poter effettuare una tecnica di proiezione (*Taisabaki d'attacco*).

Esiste anche una sottile forma "indiretta" di squilibrio (*Hando no Kuzushi*) ed è data dallo squilibrio che un atleta procura a se stesso reagendo ad un attacco diversivo dell'avversario (cfr. Damashi Waza IV.2).

Come si può notare l'introduzione e l'esecuzione della fase di Kusushi-Tsukuri rotazionale presuppone per poter essere utilizzata al meglio, una condizione di competizione altamente dinamica.

Tutto il Judo agonistico superiore, sviluppatosi negli ultimi anni, utilizza tali concetti rotazionali, come i più naturali ed opportuni dal punto di vista della minimizzazione degli sforzi e dell'energia spesa, nelle fasi di esasperato dinamismo di una competizione moderna.

Anche l'allenamento graduale al Taisabaki per poter effettuare tecniche di nage waza, dovrà passare da una fase statica (*uchi komi*), ad una in movimento (*yaku soku geiko*), ma raggiungerà la più completa attuazione per una sua piena comprensione, solo nella fase dinamica dello studio (*randori*).

L'efficacia del Taisabaki deriva dalla maggiore o minore velocità (angolare) di esecuzione e dalla mobilità ottimale delle anche rispetto all'asse di rotazione (*haragei*) (cfr.III.2) e si compie, al termine del Nage, nella rotazione del corpo al limite della sua flessibilità (*karada no hineri*).

Tali movimenti di base, simili a quelli usati nell'Aikido:
**Irimi** (ruotare avanzando verso l'avversario) e
**Tenkan** (ruotare arretrando ed allontanandosi dall'avversario)
difficilmente vengono applicati nella loro forma più semplice di rotazione pura, ma spesso nelle fasi reali di una competizione, l'insieme di un Kuzushi Tukuri rotazionale, viene arricchito e reso più complesso, per un'analisi biomeccanica del compito motorio svolto, da altri movimenti opportuni, come: spostamento dei piedi prima della rotazione, verso l'interno o l'esterno della direzione d'attacco; verso l'avanti (*Oikomi*) o l'indietro (*Hikidashi*) in modo da variare opportunamente la distanza relativa; rotazioni istantanee, spesso con un saltello (*Tobikomi*) o un avvitamento sui due piedi; passi incrociati ed altre combinazioni di tali movimenti: (es: Suwari Seoi) che sebbene pare che violino il principio di stabilità statica dell'atleta, possono invece essere effettuati.

La spiegazione scientifica di tale apparente paradosso è semplice, in quanto nel corso di una fase di competizione dinamica, l'analisi biomeccanica deve essere effettuata globalmente sul raggruppamento biocinematico "coppia di atleti" e non erroneamente solo di una parte di esso: "l'atleta".

Una siffatta analisi porta a dover prendere in considerazione per ogni atleta azioni, rese possibili nella coppia: dalla presenza dell'avversario, dal bilancio delle forze in gioco, dalle reazioni vincolari prodotte dalle prese o dal contatto dei piedi sul tatami, azioni che altrimenti risulterebbero interdette in quanto dovrebbero portare alla violazione di ben noti ed acquisiti principi di conservazione in fisica, quali: il principio di conservazione della quantità di moto o terzo principio della dinamica (cfr.I.3.1), il principio di conservazione dell'energia, la conservazione del momento angolare.

Studi effettuati presso il Kodokan (*The kinetics of Judo*) hanno evidenziato che il centro di gravità del corpo del singolo atleta biomeccanico, determinato con il metodo del dott. Knoll, quando è in kumi kata per la competizione si trova al di fuori del corpo Fig.29 e la proiezione baricentrale può giacere fuori della zona detta di mantenimento (cfr.II.2.2).

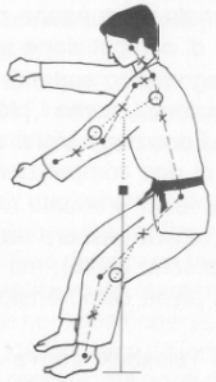


*Fig.29 Baricentro di un atleta in posizione di presa (Metodo Knoll)*

- ● *Baricentro delle singole parti*
- x *Baricentri composti di 1° tipo*
- ○ *Baricentri composti di 2° tipo*
- ■ *Baricentro del corpo*

Tale posizione, proibita per ovvie ragioni di statica, può comunque ritrovarsi per ogni singolo atleta del raggruppamento biodinamico, mentre il sistema "coppia di atleti" si trova in una condizione di equilibrio con base d'appoggio i cui vertici sono individuati dei piedi degli atleti.

*a fase di petizione, spesso eta singolo è in una dizione di ntuato squilibrio, è possibile in nto l'intero ema coppia di i è in equilibrio*



## IV. 2 L'iniziativa come sfruttamento dell'energia cinetica e del momento angolare

**Sen (Renzoku e Renraku waza)**
**Go no sen (Bogyo waza)**
**Sen no Sen (Kaeshi waza)**

In questo paragrafo, ci interesseremo della fase dinamica della competizione, sotto l'aspetto del miglior sfruttamento dell'energia cinetica, del momento angolare proprio o dell'avversario e del problema del tempo morto che potrebbe intercorrere fra la preparazione e l'attacco.

Ovvero della più vantaggiosa soluzione, dal punto di vista biomeccanico, della questione del miglior utilizzo dell'iniziativa.

Tutte le considerazioni biomeccaniche che seguiranno, saranno riferite all'analisi del raggruppamento biodinamico "coppia di atleti", cioè delle azioni che Tori dovrà effettuare in relazione alle corrispondenti azioni o posizioni di Uké.

Lo studio dell'iniziativa e del suo sfruttamento, può prescindere dal concetto di attacco o di difesa; infatti se il fulcro della difesa può considerarsi quello di conservare sempre l'iniziativa, in modo da sfruttare al meglio tutti i movimenti propri e dell'avversario, per poter effettuare una tecnica di proiezione; si comprende così, come ogni difesa può esser considerata un attacco e viceversa.

L'iniziativa è stata oggetto di ricerche e studi presso numerose, antiche scuole di arti marziali in Giappone, fino ad essere codificate nei "**Densho**" i libri dei principi segreti, propri di ogni scuola.

In una competizione di Judo possono individuarsi tre forme base di sfruttamento dell'energia in gioco, denominate secondo l'antica classificazione giapponese:

**SEN** (l'iniziativa) che si esprime, al meglio, con il corretto uso dei *renzoku waza* (tecniche concatenate) e *renraku waza* (tecniche successive).

**GO NO SEN** (il contrasto dell'iniziativa) che si espleta mediante i *Bogyo waza* (tecniche difensive).

**SEN NO SEN** (l'iniziativa sull'iniziativa) che si ottiene con l'uso dei *Kaeshi waza* (contro tecniche).

### SEN

Il principio SEN è sicuramente il modo più diretto di sfruttare l'iniziativa, attraverso un'azione diretta e mediante un'azione positiva (*omote*).

Si utilizzerà per una caratterizzazione più articolata dell'iniziativa sen, come fattore discriminante, il tempo precedente o susseguente l'attuazione della propria tecnica speciale (*Tokui Waza*).

Si ottiene così la seguente suddivisione, utile a scopo didattico.

*A) Attacco diretto con il proprio speciale (Tokui waza)*
*B) Attacco ripetuto con una medesima tecnica*
*C) Attacco ripetuto in concatenazione successiva con altra tecnica (Renzoku waza)*
*D) Attacco e variazione in altra tecnica a causa di una difesa anticipata di Uké (Renraku waza)*
*E) Attacco susseguente ad una finta (Damashi waza)*

**A Attacco diretto con il proprio speciale (Tokui waza)**

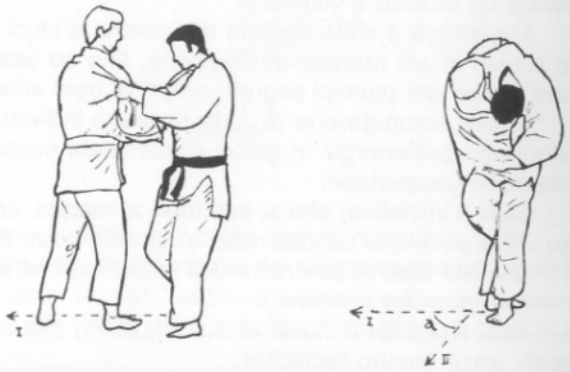
È l'applicazione più pura del principio *Sen*, la tecnica decisiva (*Kimari Waza*) viene portata direttamente, ciò implica che Torì deve possedere l'energia cinetica massimale e l'impulso massimale, per sviluppare la massima potenza e che la resistenza opposta da Uké deve risultate minore, affinché il successo dell'azione sia assicurato.

$$\frac{1}{2} m \vec{V}^2 + \frac{1}{2} I \vec{\omega}^2 = Max \qquad d\vec{P}_T > d\vec{P}_{-u}$$

$P_T$ = *quantità di moto di Tori*
$P_u$ = *quantità di moto di Uké*

La fase di Tsukuri-Kuzushi-Kaké è diretta, ciò presuppone l'uso del proprio Kumi Kata speciale, ma anche l'esistenza di un avversario o fisicamente o tecnicamente momentaneamente inferiore, in quanto, una tale tattica può risultare pericolosa nei confronti di un avversario ben preparato e pronto a reagire. Negli ultimi tempi, lo studio delle massime competizioni ha mostrato che molti campioni nella fase finale del Kaké variano leggermente l'angolo di attacco in modo da "spiazzare" la reazione difensiva opposta da Uké.

*Fig.30*
*Sen. O soto gari con variazione d'angolo d'attacco*



**B Attacco ripetuto con la medesima tecnica**

È il principio *Sen* applicato dopo che l'avversario Uké ha fermato il primo attacco, per ripetere in successione il medesimo *tokui waza* sfruttando o l'eventuale rilassamento mentale sopravvenuto in Uké, per aver annullato il primo attacco o la variazione dell'angolo di attacco.

Nel primo caso, la direzione dell'impulso è la medesima nel primo e nel secondo attacco (*Nami sen*). Il secondo impulso, comunque, sarà sempre minore o al massimo uguale al primo. Il successo della tecnica (*fase di Kaké*) e della proiezione (*fase di Nagé*) potrà avvenire solo nel caso in cui la seconda reazione sarà minore della prima e minore contemporaneamente del secondo impulso.

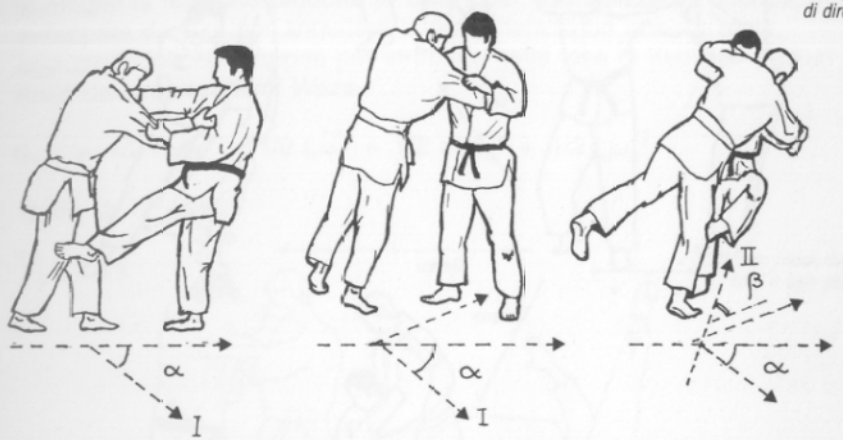
1) $d\vec{P}_T = d\vec{P}_U$ 2) $d\vec{P}_T'' > d\vec{P}_U''$



Nel secondo caso, anche se la reazione di Uké potrà essere uguale o maggiore della prima essa sarà vanificata da una opportuna variazione dell'angolo d'attacco di Torì. $\vec{P}_T \geqslant \vec{P}_T''$; $\vec{P}_U'' \geqslant \vec{P}_U$.

1) $d\vec{P}_T = d\vec{P}_U$ 2) $d\vec{P}_T'' \cos\alpha > d\vec{P}_U''$ $O \leqslant \alpha \leqslant \pi/2$

*Fig.31*
*Sen. Tecnica ripe*
*Hiza guruma con*
*di direzione*




**C. Attacco ripetuto in concatenazione successiva con altra tecnica (Renzoku waza)**

È l'applicazione del principio *Sen*, in serie concatenate, usando tecniche diverse. La prima azione di *Tokui waza* provoca la reazione di Uké che reagirà nella direzione adatta a vanificare l'attacco, creando così un'opportunità di vulnerabilità per un secondo od un terzo attacco in cui Torì, utilizzando al meglio l'energia impegnata dall'avversario, indirizzerà opportunamente la tecnica successiva, cioè nella direzione di minor resistenza offerta da Uké (cfr.III.2).

Le concatenazioni successive (*Renzoku waza*) devono essere considerate come una costruzione tattica, il cui fine strategico è quello di cambiare direzione all'impulso applicato, indirizzandolo verso la traiettoria di minima energia in concomitanza della direzione di minor resistenza, prodotta nella posizione, dalla reazione di Uké.

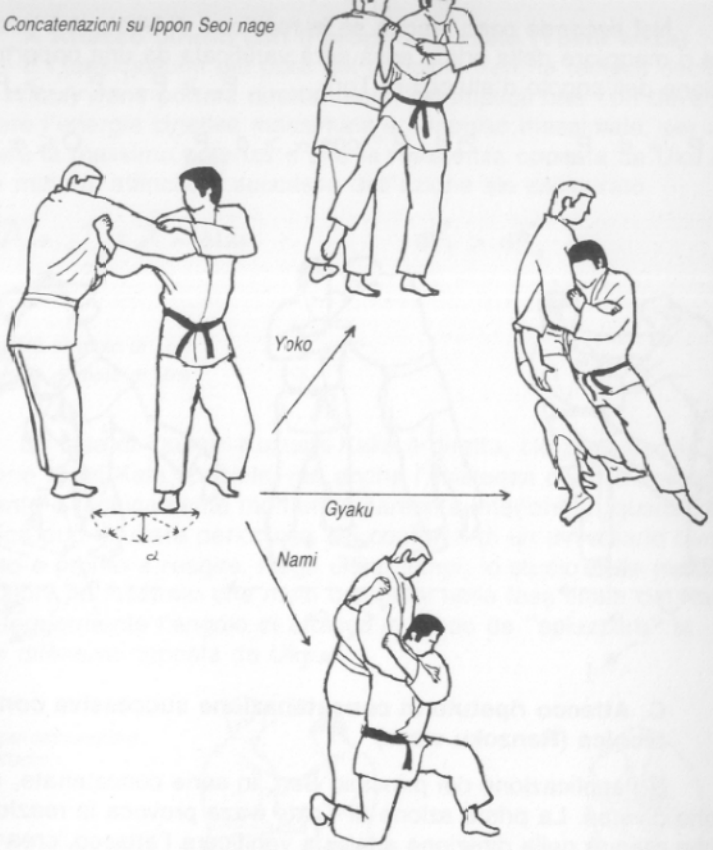
La considerazione delle direzioni utilizzate permetterà di raggrupparle in tre categorie:

Combinazioni nella medesima direzione (*nami sen*)
Combinazioni in direzione opposta alla prima (*gyaku sen*).
Combinazioni in direzioni laterali alla prima (*yoko sen*).

Nel caso di una concatenazione di due tecniche differenti successive si potrà scrivere: $\vec{P}_T \neq \vec{P}_T''$; $1/2\ m\ \vec{v}_T^{2''} + 1/2\ I\ \vec{\omega}_T^{\cdot 2} = min.$ $\vec{P}_U \neq \vec{P}_U'' = min.$

1) $d\vec{P}_T = d\vec{P}_U$ 2) $d\vec{P}_T'' \cos\alpha \geq d\vec{P}_U''$ $O \leqslant \alpha \leqslant \pi$

Fig.32 Sen. Concatenazioni su Ippon Seoi nage




**D Attacco e variazione in un'altra tecnica a causa di una difesa anticipata di Uké (Renraku waza)**

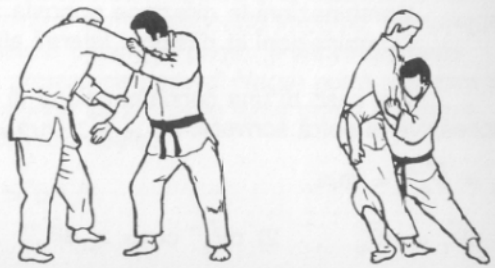
È l'applicazione del principio *Sen*, in ossequio al concetto del massimo rendimento ottenuto con il minimo sforzo, all'interno del raggruppamento biodinamico.

Tutto ciò viene raggiunto effettuando l'opportuna variazione della traiettoria di attacco, prima dell'effettuazione del Tokui waza, in funzione della direzione di minima resistenza, offerta dalla difesa troppo anticipata di Uké.

$1/2\ m\vec{v}_T^{\,2} + 1/2\ I\ \vec{\omega}_T^{\,2} = \text{min.};\ \vec{P}_U = \text{min}$

1) $d\vec{P}_T \cos\alpha > d\vec{P}_U \cos\beta \qquad 0 \leqslant \alpha \leqslant \pi \qquad 0 \leqslant \beta \leqslant \pi/2$

Fig.33 Sen. Attacco di Kouchi makikomi su difesa anticipata di O goshi





**E Attacco susseguente ad una finta (Damashi waza)**

È l'applicazione del principio *sen* volta, mediante un finto attacco, a far reagire Uké in direzione tale da poter essere struttata opportunamente con la tecnica decisiva (*Kimari waza*).

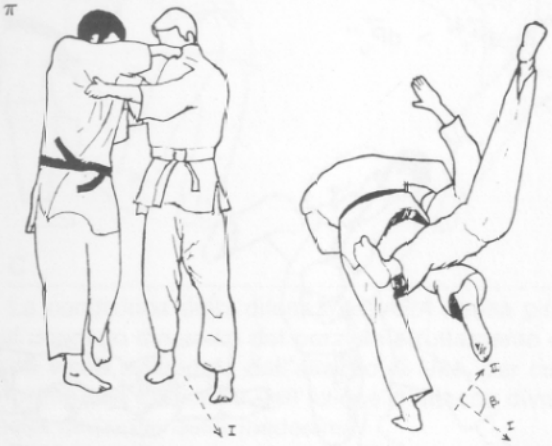
Tutta l'azione di finta dovrà esser condotta in modo da permettere a Torì, non solo di conservare la maggior parte della sua energia (cinetica e potenziale) ma anche di poterla utilizzare per sfruttare al meglio la reazione prodotta in Uké. Così Torì utilizzerà l'energia, sviluppata da Uké per annullare la finta ritenuta un attacco reale, aggiungendola alla propria per sfruttarla nella fase di Kuzushi Tsukuri Kaké del proprio *Tokui Waza*.

$E_{TOT} = 1/2\ m_T\vec{v}_T^{\,2} + 1/2\ I_T\vec{\omega}_T^{\,2} + 1/2\ m_U\vec{v}_U^{\,2} + 1/2\ I_U\vec{\omega}_U^{\,2};$

1) $d\vec{P}_T \geqslant d\vec{P}_U \cos\beta$

$\pi/_2 \leqslant \beta \leqslant \pi$

Fig.34 Sen. Hidari damashi Migi o soto gari



**GO NO SEN**

Il principio del *Go no sen* (il contrasto dell'inziativa) viene applicato nelle tecniche denominate *Bogyo waza* (tecniche di difesa). La scuola giapponese prende in considerazione, per la classificazione didattica, i vari possibili principi informatori delle azioni che Torì, subendo l'attacco, può compiere nel contrastarlo, prima di effettuare o nello sviluppare la controffensiva.

Tali principi sono:

*A) GO = rompere, bloccare*
*B) CHOWA = evitare, schivare*
*C) YAWARA = cedere, assecondare*
*D) URA = (annullare) indietro*

Appare utile notare che Torì effettuerà la sua tecnica difensiva dopo che, l'azione di Uké si sarà sviluppata e sarà risultata inefficace.

In generale, si riscontrerà un tempo di ritardo tra l'attacco portato da Uké e l'inizio della controffensiva di Torì. Il tempo di ritardo acquista, in tali azioni difensive, un ruolo fondamentale; infatti il contrattacco risulterà

maggiormente efficace e meno dispendioso dal punto di vista energetico se, ad esempio, verrà effettuato al termine dell'attacco di Uké, in modo che egli non sia più in posizione di forza (*quantità di moto nulla*) e prima che si sia potuta realizzare una nuova posizione d'equilibrio.

$\vec{P}_u \Rightarrow O \qquad \vec{V}_u \Rightarrow O$

**A**

L'analisi biodinamica dell'energetica di tali azioni, porta facilmente a comprendere che le azioni **GO** risultano le più dissipative. I contrasti avvengono opponendo una reazione uguale e contraria all'azione di Uké che viene così totalmente annullata e bloccata, ma a prezzo di un notevole dispendio energetico; per cui non appare opportuno, ai fini di una corretta gestione della resistenza allo sforzo prolungato, impostare totalmente la propria azione difensiva su tecniche di tale tipo.

$E_{TOT} = K_T + U_T + Q_T = Max.$

1) $d\vec{P}_T = d\vec{P}_U \qquad 2)\ d\vec{P}_T'' > d\vec{P}_U''$

*Fig.35 Uchi mata*
*Difesa go*

Più energeticamente consone al principio della massima efficienza con il minimo sforzo, appaiono le azioni *chowa, yawara* ed *ura*, esse si basano su di una difesa "morbida" più tesa ad utilizzare tutta o parte dell'energia cinetica di Uké, in modo da ottenere un vantaggio decisivo con un opportuno risparmio del lavoro da svolgere.

**B**

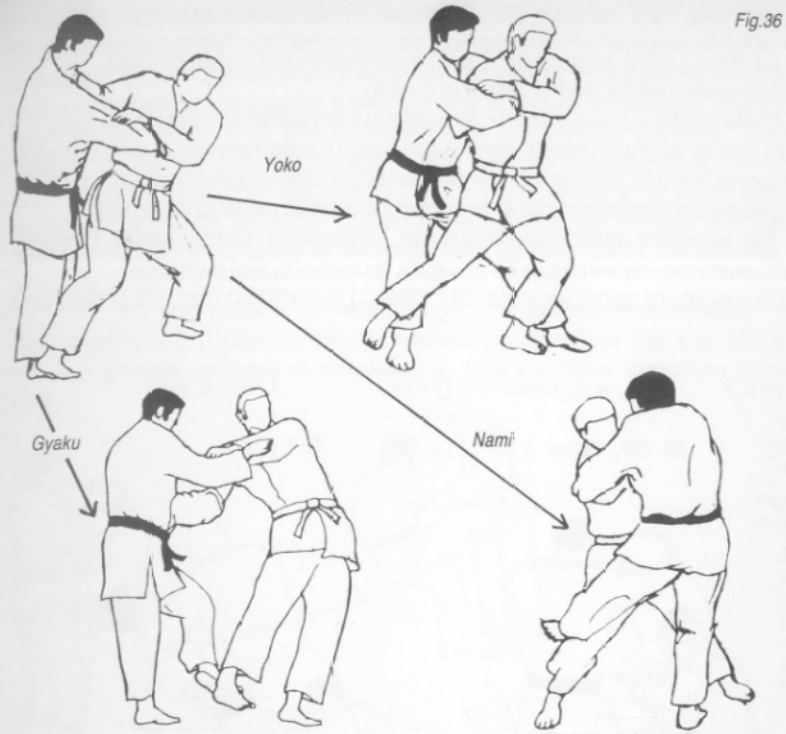
La difesa *CHOWA* appare essenzialmente basata sul concetto di mobilità (*Tai sabaki*) e sullo sfruttamento della posizione di squilibrio, conseguenza dell'attacco inefficace di Uké, pertanto essa sarà applicata al termine dell'azione d'attacco di Uké e nella direzione di minor resistenza. Si potranno definire, in analogia con il principio *Sen*, tre classi di difese in funzione della direzione.

Azioni nella medesima direzione dell'attacco (*nami chowa*)
Azioni nella direzione contraria all'attacco (*gyaku chowa*)
Azioni in direzioni laterali all'attacco (*yoko chowa*)

1) $\vec{P}_U \rightarrow O \qquad 2)\ d\vec{P}_T \cos\alpha \geqslant d\vec{P}_U'' \qquad O \leqslant \alpha \leqslant \pi$



*Fig.36 Tai otoshi*
*Difese chowa*




**C**

La condizione della difesa *YAWARA* risulta più delicata, essa è basata sul concetto dinamico del parziale sfruttamento dell'energia cinetica che viene sviluppata dall'attacco di Uké, per cui deve essere applicata prima che l'efficacia dell'azione d'attacco divenga effettiva e sempre nella direzione della medesima.

Per tali ragioni, sono richieste doti acrobatiche notevoli ed un tempismo perfetto nell'esecuzione di una difesa *yawara*: in quanto un errore nel tempo di intervento porterebbe inevitabilmente, dato il principio insito nella difesa, al successo dell'attacco di Uké.

$E_U = K_U + U_U + Q_U;\ E_T'' = E_U + K_T'' + U_T'' + Q_T''$

1) $d\vec{P}_U > O \qquad 2)\ d\vec{P}_T'' + d\vec{P}_U > O$

*Fig. Morote seoi nage*
*Difesa yawara*

## D

La difesa *URA* appare di notevole interesse dal punto di vista dell'analisi biomeccanica dell'energia in gioco.

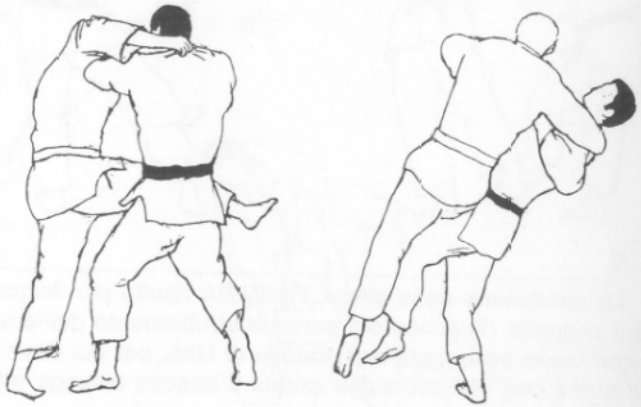
Essa infatti si basa essenzialmente sul concetto di trasformazione direzionale dell'energia; in effetti il principio fisico fondamentale di tale difesa è quello di convogliare la maggior parte dell'energia cinetica dell'attacco di Uké in una direzione particolare in cui si eseguirà una proiezione di nage waza.

Tali tecniche particolari (Ura nage, Te guruma, Ushiro goshi, Utsuri goshi, ecc.) sono principalmente formate da movimenti tesi e deviare, convogliare e guidare opportunamente l'attacco avversario fino alla proiezione finale.

$E_U = 1/2\, m \vec{v}_U^{\,2}$ $\quad E_T = E_U \cos\alpha + 1/2\, m \vec{v}_T''^{\,2}$ $\quad O \leqslant \alpha \leqslant \pi$

1) $d\vec{P}_U > O$ $\quad$ 2) $d\vec{P}_U \cos\alpha + d\vec{P}_T'' > O$ $\quad O \leqslant \alpha \leqslant \pi$

*Fig.38 O soto gari*
*Difesa ura*



Oltre queste forme di difesa dinamica, non bisogna dimenticare che nel corso di una competizione sono spessissimo usate altre forme di difesa "passiva" basate sull'utilizzo esclusivo delle catene biocinetiche e sull'opportuno spostamento del peso del corpo.

Quasi tutte queste azioni hanno in comune l'irrigidire le braccia per impedire il contatto con il complemento di azioni adeguate alla situazione.

Oppure si basano sull'apertura della presa per poter arrestare la proiezione del proprio corpo con le braccia.

Questa pericolosa pratica è la causa più frequente di lussazioni in judo.

## SEN NO SEN

Il principio del *Sen no sen* (l'iniziativa sull'iniziativa) è forse la forma di azione più delicata da applicare.

Durante la sua applicazione, le due iniziative presenti nel raggruppamento biodinamico si confondono in un unico insieme dinamico.



Nell'esemplificazione ideale di tale azione, Torì sviluppa la sua controffensiva nell'istante in cui sta per partire l'offensiva di Uké. Questo principio è da considerarsi una forma avanzata e superiore di iniziativa, che presuppone, per poter essere correttamente effettuata, capacità psicofisiche eccellenti, riflessi pronti e forma atletica perfetta. Tale tipo di azione ha certamente il vantaggio di poter più facilmente sorprendere l'avversario, tutto teso sia mentalmente che fisicamente all'attacco che sta portando, essa ha altresì il vantaggio del massimo utilizzo dell'energia dell'avversario sfruttando la delicata fase iniziale della transizione da energia potenziale muscolare ad energia cinetica.

La sua pratica, di fatto, esige una perfetta percezione dell'opportunità presente, una completa padronanza del suo sfruttamento ed una grande velocità di esecuzione, tale da poter superare quella di Uké.

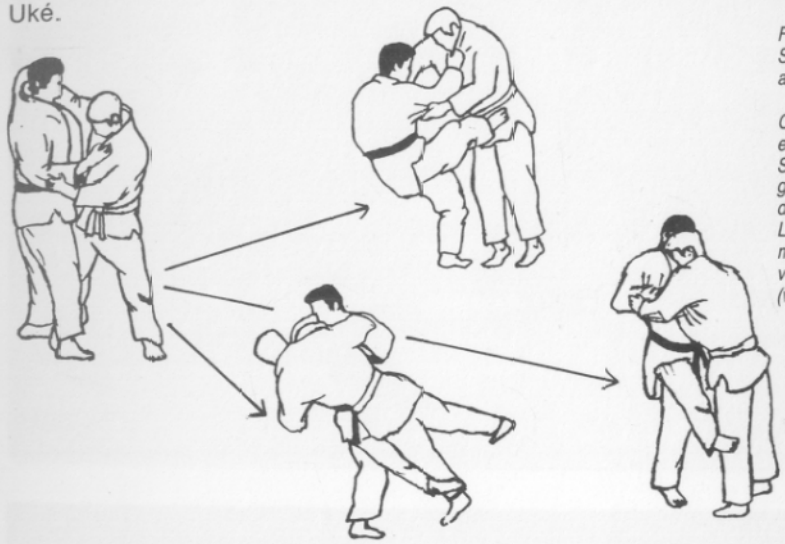


*Fig.39*
*Sen no sen. Kaeshi*
*attacco di Ko uchi*

*Contrasto tra vision*
*e biomeccanica del*
*Sollevando variame*
*gamba si hanno tre*
*diverse (visione cla*
*L'applicazione del*
*medesimo principio*
*varia l'altezza del f*
*(visione biomeccani*

Le tecniche che realizzano tale principio vengono definite *Kaeshi waza* (*contrtecniche*) per sottolineare l'aspetto fondamentale giocato dall'opportunità nell'uso di tale principio per la controffensiva. In analogia ai casi precedenti si potrà avere:

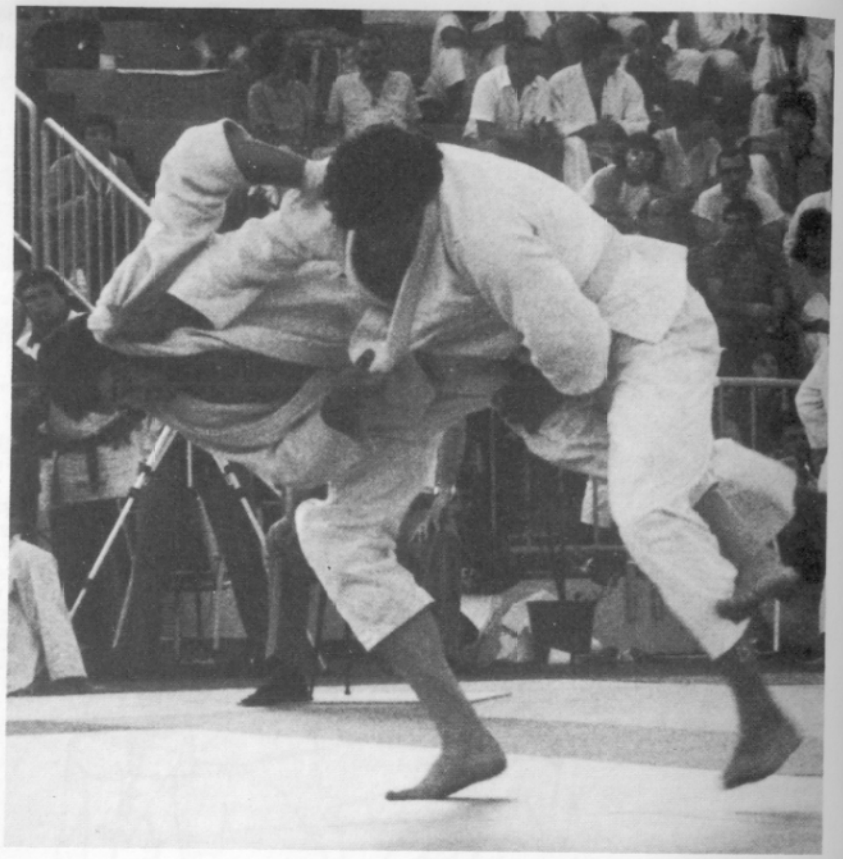
*Contrattacco diretto nella direzione dell'attacco (nami Kaeshi)*
*Contrattacco diretto in direzione opposta all'attacco (gyaku Kaeshi)*
*Contrattacco diretto in direzione laterale all'attacco (yoko Kaeshi).*

Un completo studio analitico, effettuato in Giappone, sulle varie problematiche e gli aspetti particolari della fase dinamica di una competizione (*Analytical studies on the contests performed at the all Japan Judo Championship Tournement*) ha mostrato che il 70% delle tecniche decisive *Kimari waza* era formato da Ashi waza.

Che il tipo di difesa applicato, dipendeva dalla categoria di peso, dei Judoka osservati, secondo le classificazioni:

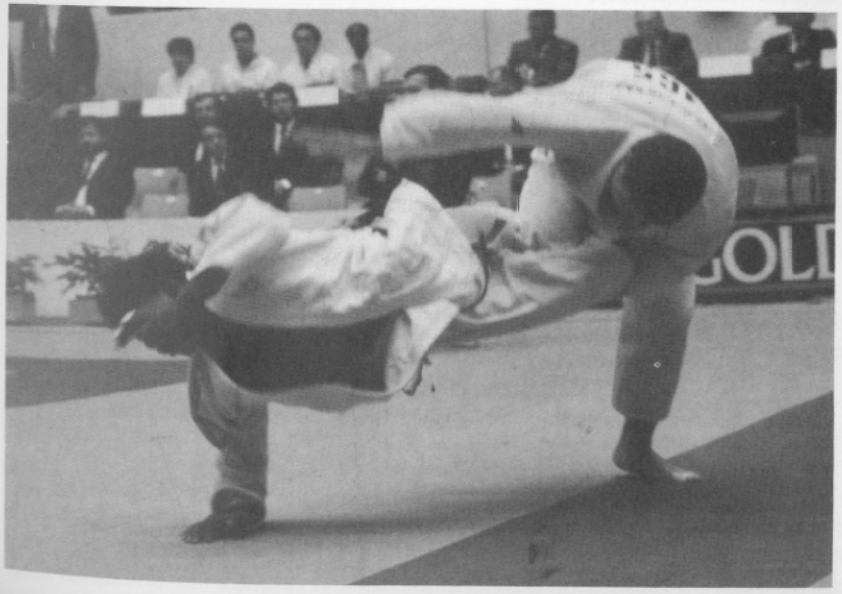
| | Pesanti | Leggeri |
|---|---|---|
| Difesa effettuata usando il peso del corpo | 65,6% | 38,4% |
| Difesa mediante abili movimenti del corpo | 22% | 50,4% |
| Difesa completata con contrtecnica | 12,4% | 11,3% |

empio di difesa
cco



fetto esempio
ata

Un esen
basata s
di conta
delle pr



Una difes
sullo svir
rotazione

La Tab.1 mostra una classificazione dei metodi di difesa usati in relazione alle differenti tecniche di attacco, sviluppate nei campionati del Giappone 1970-71.

Lo studio effettuato sulla relazione fra il numero di tecniche eseguite e la conclusione dell'incontro, ha mostrato che il 67,7% di coloro che eseguivano più tecniche dell'avversario erano risultati vincitori. Ciò ad indicare che l'iniziativa è un fattore di peso notevole nel contesto di una competizione (cfr. VIII, 2). Che nel 25,8% di combattimenti terminati con il risultato inverso, il 55,5% era stato risolto con *Kaeshi waza*, ciò ad indicare che sebbene l'aggressività sia un fattore importante essa non deve superare il limite, oltre il quale, si perde il controllo delle possibili reazioni dell'avversario. L'analisi effettuata invece, sulla varietà delle tecniche effettuate da ogni combattente in ciascun incontro, ha mostrato che il numero massimo di tecniche diverse era stato addirittura di 9 con un valore medio di 4 o 5 tipi diversi di tecniche.

*% di utilizzo delle difese in relazione alle tecniche*

| ero di niche | Metodi di difesa | Totale | % |
|---|---|---|---|
| | 1 Irrigidendo ambedue le braccia e sollevando la gamba | 29 | 23.8 |
| | 2 Irrigidendo ambedue le braccia e alleggerendo le anche | 27 | 22.1 |
| | 3 Irrigidendo ambedue le braccia e scansandosi | 22 | 18 |
| imata | 4 Aprendo la presa, irrigidendo la mano che spinge e strappando via la mano che tira | 28 | 22.9 |
| 22 | 5 Contorcendo il corpo e giacendo prono | 7 | 5.7 |
| | 6 Altri | 19 | 15.6 |
| | 1 Irrigidendo ambedue le braccia, aprendo la presa e prevenendo la falciata alla gamba | 53 | 43.4 |
| | 2 Aprendo la presa e sfuggendo | 25 | 20.5 |
| | 3 Aprendo la presa e saltando la gamba dell'avversario | 8 | 6.6 |
| togari | 4 Aprendo la presa e bloccando il piede e l'anca dell'avversario | 7 | 5.7 |
| 22 | 5 Irrigidendo il braccio che spinge, aprendo la presa, strappando via la mano che tira | 6 | 4.9 |
| | 6 Altri | 23 | 18.9 |
| | 1 Irrigidendo ambedue le braccia, alleggerendo le anche, tirando indietro le gambe, per prevenire l'attacco | 37 | 35.9 |
| | 2 Irrigidendo ambedue le braccia, e saltando la gamba di supporto dell'avversario | 23 | 22.3 |
| hi gari | 3 Irrigidendo ambedue le braccia | 19 | 18.5 |
| 03 | 4 Irrigidendo ambedue le braccia, prevenendo la falciata e cambiando in un'altra tecnica | 9 | 8.7 |
| | 5 Irrigidendo il braccio che spinge, aprendo la presa, strappando via la mano che tira | 4 | 3.9 |
| | 6 Altri | 11 | 10.7 |
| | 1 Sciolgliendosi dalla gamba avversaria che falcia, alzando la propria gamba | 28 | 38.4 |
| | 2 Irrigidendo ambedue le braccia e la gamba falciata | 11 | 15.1 |
| chigari | 3 Contorcendo il corpo e giacendo prono | 9 | 12.3 |
| 73 | 4 Irrigidendo ambedue le braccia e cambiando in altra tecnica | 5 | 6.8 |
| | 5 Irrigidendo ambedue le braccia prevenendo la falciata | 4 | 5.5 |
| | 6 Altri | 16 | 21.9 |
| | 1 Irrigidendo ambedue le braccia, prevenendo l'attacco, tirando indietro le anche | 29 | 52.7 |
| | 2 Cambiando in un'altra tecnica al momento dell'attacco | 8 | 14.6 |
| otoshi | 4 Saltando la gamba di sbarramento | 5 | 9.1 |
| 33 | 5 Irrigidendo il braccio che spinge, aprendo la presa, strappando via il braccio avversario | 5 | 9.1 |
| | 6 Altri | 2 | 3.6 |



Il 61,3% dei combattenti che avevano usato una maggior varietà tecnica nell'attacco erano risultati vincitori, contro solo un 22,6% di sconfitti. Ciò ad indicare che attacchi successivi con tecniche diverse, confondono l'avversario e diminuiscono le sue capacità difensive.

Conseguentemente appare opportuno che il combattente non si specializzi solo in un *Tokui waza*, ma ampli il suo bagaglio tecnico ad una varietà maggiore di tecniche speciali opportunamente concatenate (*Renzoku waza*).

## IV. 3 Distanze relative, prese, opportunità (Ma ai; Kumi Kata; Kobo ichi)

Lo studio del raggruppamento biodinamico "coppia di atleti" nel corso di una competizione, come analizzato nei paragrafi precedenti (cfr.IV.1-2), evidenzia che le posizioni relative dei corpi acquistano una fondamentale importanza ai fini dell'effettuazione di una tecnica di Nage waza.

A determinate posizioni, corrispondono distanze differenti fra gli atleti ed ovviamente, a distanze relative diverse, corrispondono metodi di attacco e di difesa differenti.

Le distanze classificate, per utilità didattica, in funzione della dimensione:

*TO MA = grande distanza*
*MA = media distanza*
*CIKA MA = piccola distanza*

furono al centro degli studi di molti antichi maestri del budo, la ragione di tanta attenzione appare evidente dalla riflessione che, il tempo di applicazione di una tecnica di proiezione, sia essa difensiva che offensiva è una funzione preminente della distanza relativa fra attaccante ed attaccato.

Per l'offensiva, il concetto di distanza risulta importante ai fini di un opportuno utilizzo della potenza utilizzata, infatti dalla relazione $P = \vec{F}.\vec{v} = \vec{F}\, d\vec{r}/dt$ si può notare che la potenza sviluppata è direttamente proporzionale alla distanza intercorrente fra gli atleti, per cui a distanze crescenti, corrisponde una potenza dissipata maggiore e ad intervalli di tempo crescenti, fa seguito un contemporaneo decremento della forza dell'attacco, che come è noto risulta essere inversamente proporzionale al tempo $\vec{F} = m d\vec{v}/dt$.

Per la difesa, la distanza assume un ruolo ancor più preponderante, infatti la risposta difensiva potrà risultare diversa nei diversi casi. L'azione di difesa è una funzione preminente dell'intervallo di tempo intercorrente fra la partenza dell'attacco e l'inizio del contatto fra i due corpi; più lungo risulterà tale intervallo e maggiore sarà il tempo disponibile a trovare la risposta più consona alla situazione (cfr.II.3.1; II.3.2.) tale intervallo di tempo è legato al *Tempo di reazione* dell'atleta.

Tali azioni difensive risultano, inoltre, anche funzione della distanza stessa fra i due contendenti, intesa come possibilità di un'effettiva reazione in funzione dell'angolo di attacco, ad esempio: *difesa mediante un ampio taisabaki, mediante una breve traslazione, mediante una rotazione dei fianchi*. Questa dipendenza funzionale e l'importanza

della distanza relativa si evidenziano dalle seguenti relazioni: a parità di velocità massimale, distanze maggiori saranno percorse in tempi maggiori $\vec{v}dt = d\vec{r}$.

Più grande è la distanza relativa fra i due atleti, maggiore risulterà il momento d'inerzia del raggruppamento biodinamico e quindi maggiore lo spazio disponibile alla rotazione: $I = m r^2$.

Per cui si comprende che uno dei fattori importanti per l'effettuazione di una tecnica è dato dallo sfruttamento al meglio del concetto di *distanza relativa*.

La distanza migliore per effettuare una tecnica è individuata dall'*equilibrio* fra il **Tempo** ottimale per ottenere il contatto e lo **Spazio** disponibile per effettuare il movimento d'attacco, mantenendo sufficientemente ampio il **momento d'inerzia** della coppia di atleti.

La distanza relativa fra i due atleti del raggruppamento biomeccanico può essere annullata, al fine di effettuare una tecnica, mediante un *tai sabaki* o regolata lungo l'asse longitudinale attraverso le *posizione di guardia*. In una competizione possono aversi molti tipi di impostazioni che regolano la distanza relativa tra i due atleti.

A scopo didattico, appare utile poterle raggruppare in almeno tre classi:

**Posizioni di guardia diagonale**

I due atleti sono posti in modo che la distanza relativa fra essi da un lato sia pressoché nulla, mentre dall'altro sia ampia ed alcune volte aperta Fig.40.

*Fig.40 Guardia diagonale*
*d = d'<d''*

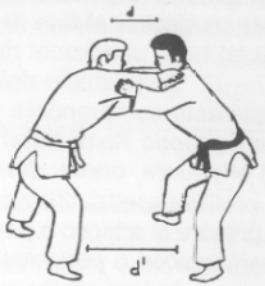
**Posizioni di guardia normale**

I due atleti sono posti in modo che la distanza relativa fra essi è più o meno la stessa da ogni lato. In questa classe di posizioni di guardia si trova anche quella definita dai giapponesi SHIZEN HON TAI (cfr.III.3) Fig.41.



*Fig.41 Guardia normale*
*d = d'*

*Fig.42 Guardia raccolta*
*d<d'*




**Posizioni di guardia raccolta**

I due atleti sono posti in modo che la distanza relativa fra essi alle spalle è pressoché nulla, mentre all'altezza delle anche risulta la più ampia possibile. In questa classe di posizioni di guardia si trova anche quella definita dai giapponesi JIGO TAI (cfr.III.3) Fig.42.

Ad ognuna di queste classi sarà associato un gruppo particolare di *Kumi Kata*, a cui corrisponderà una particolare strategia di competizione (cfr.VIII) e la possibilità di effettuare un certo numero di tecniche di proiezione.

Nel campo dinamico ad ognuna di queste posizioni di guardia può esser collegata, spesso, una ben definita *cadenza o ritmo d'attacco* del raggruppamento biomeccanico "coppia di atleti" (cfr.III).

Nei tempi attuali, con l'alta specializzazione, pressoché professionistica, raggiunta dagli atleti a livello internazionale; l'evoluzione del Judo superiore si è diretta principalmente verso due aspetti biomeccanici ben determinati:

*1) L'accrescimento del potenziamento fisico*
*2) Il predominio dei Kumi Kata che derivano da tale impostazione.*

*Un es*
*posizio*
*"guard*

Dallo studio dei filmati di campionati del mondo, olimpiadi ed altre gare importanti e dall'esperienza dello shiai, si evidenzia che alcuni combattenti internazionali hanno specializzato a livello personale dei *Kumi Kata* particolari al fine di poter effettuare la loro tecnica speciale (*Tokui Waza*) nelle condizioni dinamiche di competizione.

Dallo studio della fase iniziale di tali competizioni si può facilmente comprendere che la fase cruciale dell'incontro è la "*battaglia per il proprio Kumi Kata*", spesse volte si osservano "guizzi di mano" tesi ad effettuare, prima, dei Kumi Kata di sicurezza, che permettono di porsi di profilo rispetto all'avversario, per offrirgli la minore superficie possibile di presa e di attacco o per potersi rapidamente sottrarre ad una presa ritenuta svantaggiosa o pericolosa. (Posizioni di guardia diagonale) cfr.IV.3.

In uno stadio successivo il combattente tenta di costruire lentamente e con attenzione la propria posizione preferita di Kumi Kata, in quanto la minima disattenzione e la debolezza momentanea nel controllo che deriva dallo spostamento dei punti di contatto (mani) può essere occasione di vantaggio decisivo per un avversario tecnicamente preparato.

La costruzione e la stabilizzazione di un Kumi Kata speciale durante una competizione, oggi, alla luce dell'esperienza moderna, può esser considerata di per sé un'arte ed una fase fondamentale di quello che comunemente si definisce "*Judo dinamico superiore*".

Nell'analisi dinamica precedente (cfr.IV.1-2) si è già evidenziato il ruolo essenziale delle mani come punti di contatto; pertanto solo attraverso un'azione delle braccia, coordinata con un opportuno spostamento del corpo sarà possibile, squilibrare uno dei costituenti del raggruppamento biodinamico *"coppia di atleti"*.

Sulla base di tali riscontri pare possibile affermare che oggi, la sconfitta, sovente, trova la sua origine, per la maggior parte dei casi, più in un errore di Kumi Kata che in uno di spostamento; poiché l'analisi biodinamica del raggruppamento ha chiaramente mostrato che errori nello shintai: piedi ravvicinati, salti, piedi incrociati, divengono trascurabili a causa dell'equilibrio dinamico esistente fra i due atleti, nei confronti di errori di Kumi Kata, i quali si riflettono direttamente sull'equilibrio e sul trasferimento d'energia al singolo atleta.

Nella pratica del "Judo dinamico superiore", il Kumi Kata perde il suo ruolo di semplice ricettore d'informazioni (cfr.III. 3) ed acquista un aspetto psicologico essenziale, cioè quello di poter imporre la propria volontà all'avversario contrastandone contemporaneamente le reazioni.

Da quanto affermato, si possono trarre alcune caratteristiche fondamentali, che debbono essere bagaglio comune degli atleti:

- *Potenziamento fisico ottimale*
- *Potenziamento delle capacità acrobatiche*
- *In gara "ritmo" elevato e costante*
- *Capacità di raggiungere il proprio Kumi Kata speciale, una volta subito il Kumi Kata avversario*
- *Necessità di uno studio accurato delle opportunità che vengono a crearsi impostando il proprio Kumi Kata speciale*
- *Aggiornamento continuo dei Renzoku waza derivanti dal proprio Kumi Kata speciale.*



Il numero di Kumi Kata è pressoché infinito, ma pare comunque opportuno poterli classificare per gruppi, in modo da fornire un'idea sufficientemente completa delle possibilità esistenti. D'ora in avanti si seguirà, come base, la classificazione dei vari Kumi Kata utilizzata dalla: Federazione Francese (FFJDA) (Les Kumi-Katas).

**KUMI KATA DESTRO:**

a) Kumi Kata destro-basso
la mano sinistra prende la manica destra
la mano destra prende il bavero sinistro, all'altezza del bacino, al di sopra della cintura

b) Kumi Kata destro-normale
la mano sinistra prende la manica destra
la mano destra prende il bavero sinistro, sotto la clavicola

c) Kumi Kata destro-alto
la mano sinistra prende la manica destra
la mano destra prende il bavero sinistro dietro la nuca

**KUMI KATA SINISTRO:**

a) Kumi Kata sinistro-basso
la mano destra prende la manica sinistra
la mano sinistra prende il bavero destro all'altezza del bacino, al di sopra della cintura

b) Kumi Kata sinistro-normale
la mano destra prende la manica sinistra
la mano sinistra prende il bavero destro, sotto la clavicola

c) Kumi Kata sinistro-alto
la mano destra prende la manica sinistra
la mano sinistra prende il bavero destro dietro la nuca

**KUMI KATA MISTO:**

a) Kumi Kata misto-normale
le due mani prendono i due baveri sotto le clavicole

b) Kumi Kata misto-basso
le due mani prendono i due baveri all'altezza del bacino

**KUMI KATA ALLE MANICHE:**

a) le due mani alle due maniche

**KUMI KATA PER LAVORARE NELL'OPPORTUNITÀ:**

a) una mano libera
l'altra mano ad una manica
l'altra mano ad un bavero

**KUMI KATA DI PASSAGGIO:**

a) con una delle mani alla cintura
con una mano in presa al bavero
con l'altra alla manica, da uno stesso lato

**KUMI KATA INCROCIATO:**

a) con la mano destra al bordo della manica destra
con la mano sinistra al bavero sinistro o viceversa

Lo studio analitico del tipo di Kumi Kata usato in competizione suddiviso come: *Kumi Kata destro, sinistro, misto*, studiato in Giappone (*Analytical studies on the contests performed at the all Japan Championship Tournement*) ha mostrato che i combattenti giapponesi osservati, utilizzavano: il 62,5% solo *Kumi Kata destro*, il 34,5% solo *Kumi Kata sinistro*, il 3% ambedue le prese e lo 0% il *Kumi Kata misto.*

Alcuni semplici esercizi isometrici per sviluppare un potente Kumi Kata sono mostrati nello splendido volume (*Weight Training for Championship Judo*) del M° Inokuma del M° Draeger.

L'analisi del *Kobo ichi* (opportunità), nel corso di un incontro di Judo, sarà limitata, in questo contesto, solo alla definizione di alcuni parametri generali che permetteranno una classificazione ad uso didattico di tale aspetto. Tali parametri potranno essere approfonditi nel corso dello studio specializzato sulla strategia della competizione (cfr. VIII).

Un primo e chiaro concetto che si deduce dallo studio delle competizioni è che per crearsi una opportunità, è possibile sia lavorare nel campo *fisico-biomeccanico* sia nel campo "*psicologico*".

Si potrà creare un'opportunità ad esempio con una serie di *renzoku waza* o con dei *damashi waza* (cfr. IV.2) in effetti, tutto lo studio sull'iniziativa è di fatto una ricerca o un modo di crearsi un'opportunità.

Ma esistono altri modi più sottili per crearsi un'opportunità, come quelli di indurre l'avversario in una condizione di disagio psicologico tale, da indurlo ad un controllo meno attento del proprio Kumi Kata e del proprio shintai.

Lo studio analitico della strategia dei combattimenti ha mostrato ad es. l'applicazione di determinati Kumi Kata di passaggio per cogliere l'opportunità, l'utilizzo di Kumi Kata destri per l'effettuazione di tecniche di Nage Waza a sinistra e viceversa.

Nel lavoro citato precedentemente il 53% degli atleti effettuava tecniche a sinistra, sia con prese a destra, che con prese a sinistra ottenendo risultati più validi degli atleti che tiravano a destra.

Anche il particolare utilizzo dell'area di combattimento entra in tale ottica: crearsi un'opportunità. Nel lavoro citato circa il 28% degli atleti usava deliberamente combattere sul bordo, mentre il 36% combatteva sul bordo, per tale ragione circa il 75% delle tecniche decisive *Kimari waza* era stata effettuata nell'area di protezione o nei suoi pressi.

Veniva altresì evidenziata una particolare tendenza nell'uso dell'area di combattimento, provocata dal Kumi Kata.

Infatti atleti con il medesimo tipo di Kumi Kata hanno mostrato la tendenza a circolare mediamente per tutto il Tatami, mentre atleti con Kumi Kata inversi hanno preferito portarsi subito al limite dell'area di combattimento, in modo da aumentare, allo spasimo, la condizione di disturbo psicologico già derivante dalle prese invertite. Come a mostrare che in condizioni di difficile ricerca dell'opportunità di tipo biodinamico, si puntano tutti gli sforzi sulla ricerca dell'opportunità di tipo psicologico.



# Capitolo V
# Biomeccanica dell'allenamento di judo

## V. 1 Classificazione delle forze nei movimenti

Su un corpo umano le forze che agiscono e che producono o contrastano i movimenti possono essere classificate in vari modi: forze esterne forze interne, forze resistenti, forze agenti, forze d'inerzia, forze chimiche.

Noi prenderemo in considerazione i movimenti complessi che si generano all'interno del raggruppamento biodinamico "coppia di atleti".

All'interno di tale raggruppamento pare utile una suddivisione di tutte le forze in gioco in due grandi famiglie:

**Forze resistenti** che sono le forze esterne ed interne che possono eventualmente contrastare il moto: *gravità, attrito, forze d'inerzia create dall'avversario, reazioni vincolari, forze di deformazione elastica.*

**Forze agenti** che sono le forze mediante le quali può effettuarsi il movimento o la tecnica di nage waza, anche esse sia interne che esterne: *tensioni muscolari, forza di azione, di reazione, d'inerzia, reazioni vincolari.*

Tuttavia pare utile sottolineare che tale suddivisione è senz'altro fittiz e spesso, in determinate condizioni, forze resistenti possono risultare agenti e viceversa.

Analogamente, considerando il singolo atleta pare utile la suddivision in *forze esterne* e *forze interne* nei confronti del compito motorio che si deve svolgere. In quanto le prime condizioneranno le caratteristiche del movimento, perché solo in loro presenza sarà possibile variare il moto del baricentro; le seconde, che nascono dall'interazione delle singole parti del corpo fra loro, assicureranno la corretta esecuzione del movimento.

Il principio del massimo rendimento con il minimo sforzo si traduce i termini di perfezionamento dell'esecuzione di una tecnica nel concetto della migliore utilizzazione possibile delle forze muscolari.
Per cui l'incremento dell'azione provocata dalle forze di accelerazione e la diminuzione degli effetti ritardati, provocati dalle resistenze parassite, assicura sia l'economia energetica della tecnica, sia un alto rendimento, sia l'espressio massimale delle forze muscolari nell'azione.

Così l'*abilità tecnica* (cfr.II.3) di un atleta si esprimerà nel miglior utilizzo e nell'incremento del ruolo delle forze esterne ed interne passive, com forze agenti.

## V. 1.1 Forze resistenti

Si intendono per *forze resistenti,* definite nell'accezione precedente (cfr. V. 1) tutte le forze, che attraverso la loro azione potranno opporsi al compito tecnico dell'atleta all'interno del raggruppamento biodinamico.

Lo studio analitico del tipo di Kumi Kata usato in competizione suddiviso come: *Kumi Kata destro, sinistro, misto*, studiato in Giappone (*Analytical studies on the contests performed at the all Japan Championship Tournement*) ha mostrato che i combattenti giapponesi osservati, utilizzavano: il 62,5% solo *Kumi Kata destro*, il 34,5% solo *Kumi Kata sinistro*, il 3% ambedue le prese e lo 0% il *Kumi Kata misto.*

Alcuni semplici esercizi isometrici per sviluppare un potente Kumi Kata sono mostrati nello splendido volume (*Weight Training for Championship Judo*) del M° Inokuma del M° Draeger.

L'analisi del *Kobo ichi* (opportunità), nel corso di un incontro di Judo, sarà limitata, in questo contesto, solo alla definizione di alcuni parametri generali che permetteranno una classificazione ad uso didattico di tale aspetto. Tali parametri potranno essere approfonditi nel corso dello studio specializzato sulla strategia della competizione (cfr. VIII).

Un primo e chiaro concetto che si deduce dallo studio delle competizioni è che per crearsi una opportunità, è possibile sia lavorare nel campo *fisico-biomeccanico* sia nel campo "*psicologico*".

Si potrà creare un'opportunità ad esempio con una serie di *renzoku waza* o con dei *damashi waza* (cfr. IV.2) in effetti, tutto lo studio sull'iniziativa è di fatto una ricerca o un modo di crearsi un'opportunità.

Ma esistono altri modi più sottili per crearsi un'opportunità, come quelli di indurre l'avversario in una condizione di disagio psicologico tale, da indurlo ad un controllo meno attento del proprio Kumi Kata e del proprio shintai.

Lo studio analitico della strategia dei combattimenti ha mostrato ad es. l'applicazione di determinati Kumi Kata di passaggio per cogliere l'opportunità, l'utilizzo di Kumi Kata destri per l'effettuazione di tecniche di Nage Waza a sinistra e viceversa.

Nel lavoro citato precedentemente il 53% degli atleti effettuava tecniche a sinistra, sia con prese a destra, che con prese a sinistra ottenendo risultati più validi degli atleti che tiravano a destra.

Anche il particolare utilizzo dell'area di combattimento entra in tale ottica: crearsi un'opportunità. Nel lavoro citato circa il 28% degli atleti usava deliberamente combattere sul bordo, mentre il 36% combatteva sul bordo, per tale ragione circa il 75% delle tecniche decisive *Kimari waza* era stata effettuata nell'area di protezione o nei suoi pressi.

Veniva altresì evidenziata una particolare tendenza nell'uso dell'area di combattimento, provocata dal Kumi Kata.

Infatti atleti con il medesimo tipo di Kumi Kata hanno mostrato la tendenza a circolare mediamente per tutto il Tatami, mentre atleti con Kumi Kata inversi hanno preferito portarsi subito al limite dell'area di combattimento, in modo da aumentare, allo spasimo, la condizione di disturbo psicologico già derivante dalle prese invertite. Come a mostrare che in condizioni di difficile ricerca dell'opportunità di tipo biodinamico, si puntano tutti gli sforzi sulla ricerca dell'opportunità di tipo psicologico.



# Capitolo V
# Biomeccanica dell'allenamento di judo

## V. 1 Classificazione delle forze nei movimenti

Su un corpo umano le forze che agiscono e che producono o contrastano i movimenti possono essere classificate in vari modi: forze esterne forze interne, forze resistenti, forze agenti, forze d'inerzia, forze chimiche.

Noi prenderemo in considerazione i movimenti complessi che si generano all'interno del raggruppamento biodinamico "coppia di atleti".

All'interno di tale raggruppamento pare utile una suddivisione di tutte le forze in gioco in due grandi famiglie:

**Forze resistenti** che sono le forze esterne ed interne che possono eventualmente contrastare il moto: *gravità, attrito, forze d'inerzia create dall'avversario, reazioni vincolari, forze di deformazione elastica.*

**Forze agenti** che sono le forze mediante le quali può effettuarsi il movimento o la tecnica di nage waza, anche esse sia interne che esterne: *tensioni muscolari, forza di azione, di reazione, d'inerzia, reazioni vincolari.*

Tuttavia pare utile sottolineare che tale suddivisione è senz'altro fittiz e spesso, in determinate condizioni, forze resistenti possono risultare agenti e viceversa.

Analogamente, considerando il singolo atleta pare utile la suddivision in *forze esterne* e *forze interne* nei confronti del compito motorio che si deve svolgere. In quanto le prime condizioneranno le caratteristiche del movimento, perché solo in loro presenza sarà possibile variare il moto del baricentro; le seconde, che nascono dall'interazione delle singole parti del corpo fra loro, assicureranno la corretta esecuzione del movimento.

Il principio del massimo rendimento con il minimo sforzo si traduce in termini di perfezionamento dell'esecuzione di una tecnica nel concetto della migliore utilizzazione possibile delle forze muscolari.
Per cui l'incremento dell'azione provocata dalle forze di accelerazione e la diminuzione degli effetti ritardati, provocati dalle resistenze parassite, assicura sia l'economia energetica della tecnica, sia un alto rendimento, sia l'espression massimale delle forze muscolari nell'azione.

Così l'*abilità tecnica* (cfr.II.3) di un atleta si esprimerà nel miglior utilizzo e nell'incremento del ruolo delle forze esterne ed interne passive, come forze agenti.

## V. 1.1 Forze resistenti

Si intendono per *forze resistenti,* definite nell'accezione precedente (cfr. V. 1) tutte le forze, che attraverso la loro azione potranno opporsi al compito tecnico dell'atleta all'interno del raggruppamento biodinamico.

Tra di esse, che sono tutte forze di *contatto, cioè che nascono dall'interazione tra i corpi che si toccano, l'unico esempio, di azione a distanza* è la forza di gravità.

La forza di gravità dipende dalla massa della terra, dalla massa del corpo attratto e dalla distanza che separa i due baricentri secondo la formula:

$$\vec{F} = G \frac{M_T\, m}{\vec{r}^2}$$

Nel caso di un corpo poggiato sulla superficie terrestre la formula si semplifica come $\vec{F} = m\,\vec{g}$ dove nel vettore $\vec{g}$ variabile da punto a punto, detto **accelerazione gravitazionale** sono contenuti i concetti di:

A) distanza - il raggio terrestre che risulta minore al polo e maggiore all'equatore fa sì che: $\vec{g} = \vec{g} + 0{,}2\%\ \vec{g}$ (all'equatore)

B) rotazione intorno al proprio asse - tale rotazione produce una accelerazione di Coriolis diretta verso l'esterno (centrifuga per cui $\vec{g} = \vec{g} + 0{,}5\%\ \vec{g}$)

La forza di gravità è sempre diretta verso il centro della terra, per cui essa assumerà la funzione di resistenza nella fase iniziale di una tecnica di nage waza: l'atleta che viene sollevato per essere proiettato. E sarà di aiuto all'azione nella fase finale del Kaké in quanto diretta nella medesima direzione: l'atleta che vola verso il tatami.

La prima e più importante fra le forze di contatto è certamente **la reazione vincolare** prodotta dall'appoggio dei piedi sulla superficie del tatami.

Tale **Reazione vincolare** è una forza **passiva** e non può di per sé creare moto, ma attraverso l'applicazione del terzo principio della dinamica, l'atleta può spostarsi attivamente.

È sempre possibile scomporre la reazione vincolare di un appoggio in una **componente tangenziale** ed in una **componente normale** alla superficie del tatami.

Nel nostro caso da analizzare: "piedi degli atleti sul tatami" la componente tangenziale della reazione vincolare si identifica con la forza d'attrito.

**La forza d'attrito** è la misura della resistenza, opposta al moto di un corpo che si muove a contatto con un altro. Essa è diretta sempre secondo la tangente alle superfici di contatto, in direzione opposta al moto del corpo e dipende dalla velocità in quanto il coefficiente d'attrito **K** dipende dalla velocità di spostamento, dalla natura e dallo stato delle superfici a contatto; la forza è indipendente dall'estensione della superfice di contatto, ma a parità di pressione è proporzionale alla superficie.

La relazione per calcolare la resistenza dell'attrito è data dalla formula di Newton $\vec{R} = -K\vec{N}$.

Vengono normalmente identificati due valori del coefficiente K uno detto coefficiente d'attrito radente statico o di distacco $K_s$, sempre maggiore dell'altro, detto di attrito radente dinamico $K_d$.



L'origine della forza d'attrito viene spiegata in meccanica con la presenza di rugosità ed irregolarità microscopiche fra le superfici di contatto, Fig.43.

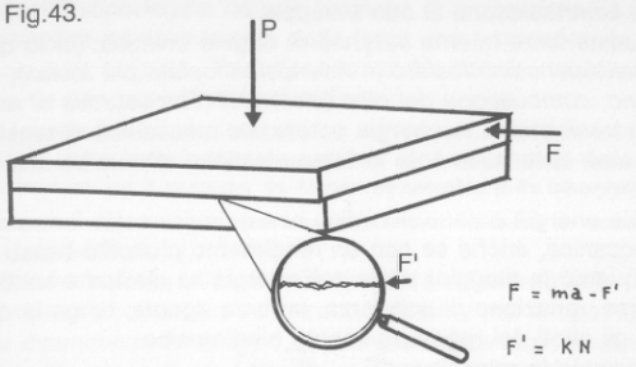



*Fig.43 Rugosità e For*
*F = ma-F'*
*F' = KN*

Altre forze resistenti, nell'ambito del raggruppamento biodinamico, sono le forze prodotte dall'inerzia e dalle reazioni muscolari dell'avversario sul corpo del primo atleta ed applicate ai punti di contatto del Kumi Kata.

In formula, secondo la nota relazione di Newton $\vec{F} = m\vec{a}$; tutte le classi di forze resistenti, fino ad ora analizzate, sono da considerarsi esterne ad un singolo componente del raggruppamento biodinamico.

Le medesime classi possono esser ritrovate come forze resistenti interne all'atleta che entra in azione.

Forza di gravità: in caso di appoggio, alcune parti del corpo con il proprio peso, agiscono come resistenza su quelle che uniscono le parti vicine.

Forze di reazione e d'attrito: sono prodotte dalla posizione degli organi e dei tessuti nei luoghi di contatto, fra le articolazioni, fra i muscoli ed al loro interno.

Forze d'inerzia: sono determinate dai movimenti delle parti nelle articolazioni.

Forze elastiche: una qualunque azione, provocando l'arresto o la frenata di una parte del corpo, mette in funzione gli opportuni muscoli antagonisti con la conseguente nascita di forze elastiche generate dalle deformazioni dei tessuti connettivi e muscolari.

## V. 1.2. Forze Agenti

In biomeccanica si definisce **Forza agente** di un atleta appartenente ad un raggruppamento biodinamico; la forza esercitata dalla sua azione sull'avversario, facente parte del medesimo raggruppamento, attraverso i punti di contatto quali quelli determinati dal kumi kata, un piede, l'anca, ecc.

Quella che è stata definita *forza agente* è direttamente collegata con la forza di contrazione muscolare (*How we control the contraction of our muscles*), cioé con le forze con cui i muscoli agiscono sulle leve ossee delle catene biocinematiche.

Pertanto essa deriverà e potrà identificarsi nella risultante derivante dalle singole contrazioni di un grandissimo numero di muscoli e sarà, per di più, dipendente dagli angoli relativi che i segmenti articolari formeranno fra loro.

Tale discorso rende palese l'aspetto di contributo globale che presenta la *forza agente* nei confronti di una serie di forze interne ed esterne che contribuiscono al suo sviluppo.

Queste forze interne saranno di origine chimica: (ciclo di Krebs) *Scissione dell'Adenosintrifosfato in Adenosindifosfato più fosfato, scissione del Glicogeno, combustione del cibo* (cfr.II.1.3) (*The sources of muscolar energy*) e si trasformano in energia potenziale meccanica di tensione muscolare, cioè essenzialmente in forze elastiche attraverso una serie di complessi processi di trasformazione.

Tale energia potenziale infine si esprimerà sotto forma di energia cinetica meccanica, anche se con un rendimento piuttosto basso di circa il 20-25% in quanto la maggior parte dell'energia va dissipata sotto forma di calore o come variazione di una forza, la *forza agente,* lungo la distanza che separa gli atleti del raggruppamento biodinamico.

Secondo la relazione: $dE = d\vec{F} \cdot d\vec{r}$

Poiché come *forze agenti* si intendono solo quelle forze che contribuiscono positivamente allo sviluppo ed alla effettuazione della tecnica di *Ne waza* o di *Nage waza,* nel complesso dell'intera fase di Kuzushi-Tsukuri-Kake, nel contesto del raggruppamento biodinamico, appare chiaro che rientrano in tale accezione tutte le *forze esterne* che contribuiscono a ciò. Si dovranno considerare tutte le *forze esterne* che in percentuale diversa contribuiranno al positivo sviluppo del compito motorio.

Esse in ultima analisi appartengono alle categorie già analizzate precedentemente (cfr.V.1.1) per cui si avrà:

*Forza di gravità:* essa acquista a causa del suo orientamento, un aspetto preponderante, come componente della *forza agente,* nelle azioni di *SUTEMI (cfr.VI.2.2) e nelle fasi finali del Kake* di tutte le tecniche di *nage waza,* o come unica forza agente nelle tecniche di *katame waza* e specificatamente in quelle *OSAE WAZA* (cfr.VII.1):

$$\vec{F} = m\vec{g} \qquad e \qquad \vec{P} = \vec{F}/s$$

Forze di reazione: esse possono trovar origine nelle interazioni o nelle reazioni vincolari e, grazie alla validità del III principio della dinamica, acquistano un aspetto preponderante nella composizione della forza agente, nel corso dell'effettuazione degli spostamenti shintai (cfr.II.2.3 - II.2.4) o nei momenti di "contatto" durante le tecniche di nage waza $\vec{R} = -\vec{F}$.

Forze d'inerzia: tutte quelle forze che prodotte dall'inerzia dell'avversario, possono venir sfruttate in modo vantaggioso, all'interno del raggruppamento biodinamico, nell'effettuazione di una tecnica di proiezione, divenendo contributo fattivo alla *forza agente* che opererà in tal caso (cfr.IV.2) $\vec{F} = m\vec{a}$

## V. 1.3 Forza e velocità: gradiente della forza

La *forza agente* e la velocità di esecuzione di un compito motorio sono legate da una dipendenza funzionale. Una analisi della relazione funzionale, alla sola luce della meccanica, porterebbe ad affermare ($\vec{F} = m\vec{dv}/dt = kdv$) che la proporzionalità diretta $\vec{F} = k\vec{v}$ implica ad un aumento della forza, un analogo aumento della velocità.



In effetti studi analitici degli esercizi fisico-sportivi hanno mostrato che, per ragioni fisiologiche come: difesa da traumi muscolari od altro, forza e velocità sono legate da una funzione di proporzionalità inversa: $\vec{F} = k/\vec{v}$ ciò implica ad un aumento della forza una proporzionale diminuzione della velocità. Tale dipendenza funzionale risulta valida rigorosamente per movimenti monoarticolari.

Nei movimenti pluriarticolari e complessi, come le tecniche di Judo, ai limiti delle catene biocinematiche: cioè ai punti di contatto fra gli atleti e fra l'atleta ed il tappeto, la forza come risultante di molti moti lineari e rotazionali semplici, mostra una proporzionalità in accordo con le leggi meccaniche $\vec{F} = kv$.

Poiché la forza utilizzata da un atleta all'interno del raggruppamento biodinamico varia continuamente nel tempo, appare utile studiare la dipendenza funzionale di tale grandezza rispetto al tempo.

La riflessione di studiare la velocità di variazione della forza, si rivela opportuna specialmente nel Judo, ove risulta necessario sviluppare una grande forza (forza massimale = $F_M$) in un minimo intervallo di tempo.

La funzione matematica che descrive tale variazione si dice GRADIENTE DELLA FORZA: $\vec{G}(t) = d\vec{F}/dt$.

L'incremento, come velocità di variazione della forza è molto importante nei movimenti veloci che vengono effettuati durante un attacco, nel corso della competizione.

Con il progresso della qualificazione sportiva, ottenuta mediante un corretto programma di allenamento, il tempo di esecuzione dei movimenti di solito decresce, per cui il ruolo del gradiente della forza acquista un'importanza rilevante. Infatti risulta essenziale in Judo curare l'incremento dell'accelerazione di partenza di un attacco, per ottenere il massimale dell'impulso da trasmettere all'avversario, all'interno del raggruppamento biodinamico "coppia di atleti".

Se d'altro canto la dipendenza funzionale della velocità nei confronti del tempo è della forma $V(t) = V_M (1 - e^{-\beta t})$ la nostra affermazione si traduce nelle seguenti equazioni:

$$\vec{a}_M = \frac{d\vec{V}}{dt} \max \Rightarrow \int_1^2 \vec{F}_M dt = \left| m d\vec{V} \max \right|_1^2 = m V_M (e^{-\beta t_2} - e^{-\beta t_1});$$

$$\vec{G}(r) = \frac{d\vec{F}_M}{dt} = - m \beta^2 V_M e^{-\beta t}$$

## V. 2 Teoria dell'allenamento

Nei paragrafi precedenti si è studiato dal punto di vista fisico-biomeccanico il complesso delle forze che producono o contrastano il movimento dell'atleta.

Nei paragrafi successivi forniremo alcune nozioni di base per poter sviluppare una metodologia di allenamento corretta ed efficace.

Vista la grande complessità del Judo è sembrato utile toccare gli aspetti fondamentali connessi all'istruzione di questo sport.

I problemi legati alla *preparazione di contenuto tecnico specifico* (tecniche di Nage Waza e Ne Waza) saranno trattati separatamente dalle problematiche connesse con *la preparazione fisica* cioè (adattamenti fisiologici, sviluppo armonico delle masse muscolari mediante esercizi ginnici e pesistici); tentando di fornire chiare linee guida per poter eventualmente elaborare proprie metodiche particolari.

Ovviamente una corretta metodologia di allenamento dovrà interessare sia l'aspetto tecnico che quello fisiologico, opportunamente bilanciati nel corso degli anni ed in funzione dei periodi attraversati (periodi di gara, di preparazione, di riposo, ecc.).

Lo studio delle problematiche di tipo fisiologico-biomeccanico inerenti alla preparazione fisica richiede certamente un approfondimento maggiore, ma le nozioni riassuntive accennate, dovrebbero essere almeno sufficienti ad evidenziare l'ordine di grandezza dei problemi che un insegnante deve affrontare per allenare fattivamente i propri atleti alla luce di una corretta impostazione scientifica.

### V.2.1 Preparazione tecnica

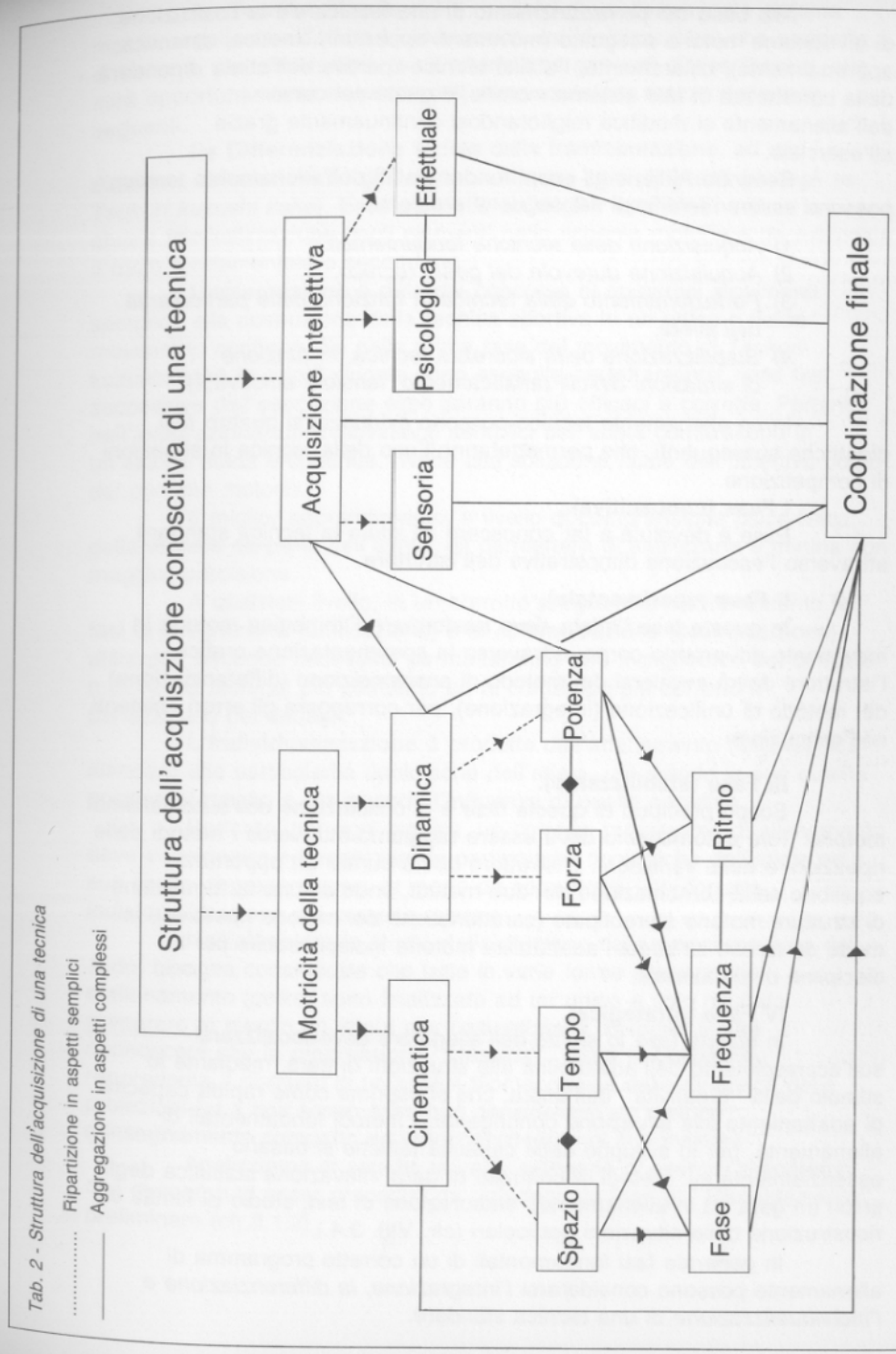
Nelle discipline ove si ha un'interazione diretta fra gli atleti la composizione delle azioni tecniche varia grandemente, ma di solito comprende le azioni elementari (Shintai, Tsukuri, Kuzushi, ecc.) combinate nella forma migliore.

L'*azione tecnica* può esser definita come: **un insieme di movimenti che**, utilizzando opportunamente gli effetti combinati delle forze esterne ed interne agenti sull'atleta, **permette il raggiungimento della prestazione sportiva**.

La struttura dell'insieme di movimenti che determina una tecnica è prodotta dai suoi elementi, legati reciprocamente, in modo tale da contribuire al perfezionamento dell'azione, generando così il sistema e le sue proprietà.

Nel Judo, che può essere identificato con gli altri sport di combattimento come una **Disciplina di situazione** cioè: sport caratterizzati dalla grande variabilità delle situazioni e delle conseguenti reazioni, la tecnica deve risolvere compiti motori molto complessi, in relazione alle mutevoli condizioni di competizione e l'atleta dovrà, quindi, possedere una grande varietà di azioni tecniche legate ad una vasta capacità di adattamento e fantasia.

Data la complessità di un individuo, nella struttura di una tecnica pare opportuno considerare sia gli aspetti cinematici, sia quelli dinamici e sia quelli intellettivi, per cui un generico schema a blocchi della struttura del sistema acquista la forma mostrata in Tab.2.




*Tab. 2 - Struttura dell'acquisizione di una tecnica*
..... *Ripartizione in aspetti semplici*
——— *Aggregazione in aspetti complessi*

Alla base del perfezionamento di una tecnica v'è la costruzione di un sistema motorio adeguato (movimenti opportuni, cinetica, dinamica, apprendimento), chiaramente, l'abilità tecnico-sportiva dell'atleta dipenderà dalla correttezza di tale sistema motorio, il quale nel corso dell'allenamento si modifica migliorandosi continuamente grazie all'esercizio.

Secondo Ajrijanc gli scopi fondamentali dell'allenamento tecnico possono essere identificati nei seguenti problemi:

1) *Acquisizione delle tecniche fondamentali.*
2) *Acquisizione durevole del gesto tecnico.*
3) *Perfezionamento della tecnica in funzione delle particolarità dell'atleta.*
4) *Stabilizzazione della sicurezza tecnica, in funzione di situazioni difficili (affaticamento, tensioni emotive...).*

In un allenamento tecnico possono evidenziarsi quattro fasi didattiche susseguenti, che permetteranno l'uso della tecnica in situazioni di competizione.

**I Fase (conoscitiva).**

Essa è devoluta a far conoscere all'atleta la tecnica standard, attraverso l'esecuzione dimostrativa dell'istruttore.

**II Fase (sperimentale).**

In questa fase l'atleta deve trasformare l'immagine motoria in movimento del proprio corpo, attraverso la sperimentazione pratica; l'istruttore dovrà avvalersi del metodo di scomposizione (differenziazione) del metodo di unificazione (integrazione), per correggere gli errori esistenti nell'esecuzione.

**III Fase (stabilizzante).**

Scopo precipuo di questa fase è la costituzione dell'automatismo motorio. Tale automatismo deve essere raggiunto attraverso i metodi delle ripetizioni e delle variazioni. L'istruttore dovrà curare un opportuno equilibrio nella combinazione dei due metodi, onde evitare la formazione di strutture motorie stereotipate (caratteristiche del metodo ripetitivo), in modo da fornire all'atleta l'adattabilità motoria indispensabile per le discipline di situazione.

**IV Fase (strategica).**

In questa fase lo sforzo dell'allenatore deve focalizzarsi sull'accrescimento dell'adattabilità alle situazioni di gara, mediante lo stimolo della "creatività" dell'atleta, che si esprime come rapida capacità di adattamento alla situazione contingente. I metodi fondamentali di allenamento, per lo sviluppo delle capacità tattiche si basano essenzialmente su: metodi di controllo di gara, rilevazione statistica degli errori (in gara ed in allenamento), elaborazione di test, studio di filmati e ricostruzione delle situazioni particolari (cfr. VIII. 3.4.).

In generale fasi fondamentali di un corretto programma di allenamento possono considerarsi *l'integrazione, la differenziazione e l'individualizzazione* di una tecnica standard.



**La Tecnica Standard** è il risultato di un determinato sistema motorio applicato all'*atleta biomeccanico*, un'idealizzazione che permette di definire, per similitudine, le caratteristiche generali di una tecnica, che sarà opportunamente acquisita dall'atleta reale per mezzo delle fasi seguenti.

**La Differenziazione** è data dalla frammentazione, ad uso didattico, del movimento globale in numerose parti differenti (*dettagli es. Tsukuri kuzushi kake*). Essa permette un miglior apprendimento e la chiara specializzazione degli elementi nello schema motorio e ne evidenzia il ruolo fondamentale o secondario.

**L'Integrazione** è data dal concorso di numerosi movimenti semplici, alla costruzione della tecnica sportiva in un unico e fluido movimento continuo. Se nella prima fase del movimento di *Tsukuri-kuzushi-kakè* le azioni singole sono eseguite correttamente, nelle fasi successive dell'esecuzione esse saranno più efficaci e corrette. Pertanto nell'*integrazione* tutti i movimenti semplici dell'atleta confluiscono in un'azione fluida e continua, rivolta alla soluzione finale dell'obiettivo posto dal compito motorio.

Il miglior apprendimento, a livello di comprensione psico-fisica, della tecnica da parte dell'atleta, gli permetterà di analizzarla e rifinirla con maggior precisione.

A qualsiasi livello, in un corretto programma di allenamento le fasi di *integrazione* (unificazione) e di *differenziazione* (scomposizione) utilizzate, secondo necessità, permetteranno uno svolgimento del compito motorio (*la tecnica*) più compatto ed al contempo più corretto e perfezionato nei dettagli.

**L'Individualizzazione** è prodotta dall'adattamento della *tecnica standard* alle particolarità tipologiche dell'atleta, utilizzando le sue qualità positive al meglio e diminuendo l'influenza di quelle negative.

Pertanto, per ogni tecnica, un corretto programma di allenamento deve considerare ed analizzare le particolarità tipologiche dell'atleta ed il suo grado di preparazione, in modo da permettere una corretta *individualizzazione* del compito motorio.

Nell'affrontare lo studio della didattica delle azioni tecniche del Judo, bisogna considerare che tutte le varie forme preparatorie d'allenamento (*geiko*) sono finalizzate ad un unico e solo risultato: preparare al meglio un atleta alla competizione. Bisogna inoltre riconoscere che la progressione "classica", usata in Giappone, rappresenta il distillato di un'analisi biomeccanica della dinamica delle proiezioni ed a tale scopo essa può considerarsi un metodo d'insegnamento compatto ed autoconsistente nel suo insieme.

Analizziamo di seguito le varie categorie di esercizi preparatori che devono tutti esser preceduti da un'adeguata fase di "*Riscaldamento*" preliminare (cfr.II.1.2).

**Tandoku - Renshyu (allenamento solitario)**

Il combattente effettua e ripete i suoi attacchi nel vuoto, immaginando la posizione del proprio avversario. Tale esercizio, permette all'atleta di acquisire le componenti di una tecnica, di migliorare in velocità, di ottenere importanti automatismi e di imparare il controllo dell'equilibrio indispensabile al successo della tecnica.

**Sotai-Renshyu (allenamento libero senza resistenza)**

È la fase successiva in cui ambedue gli atleti si aiutano alla miglior comprensione dei punti importanti dell'azione tecnica, attraverso un attacco morbido ed una caduta senza resistenza se l'attacco è da considerarsi corretto.

**Uchi-Komi (entrar dentro)**

Prima fase dell'allenamento dinamico, acquisito il movimento, Torì lo effettua in successione su di un Uké statico. Da tale fase inizia per gradi l'apprendimento e l'abitudine al raggruppamento biodinamico "coppia di atleti".

**Yaku-Soku-Geiko (allenamento alla opportunità)**

Torì e Uké si spostano a piacimento sul tappeto, le entrate risultano sempre morbide, per acquisire: da parte di Torì il concetto di opportunità migliorando la tecnica e lo stile, e da parte di Uké la sensazione di attacco attraverso i Kumi Kata.

**Kakari-Geiko (allenamento con resistenza)**

In tale fase, Torì attacca a fondo mentre Uké si difende nel miglior modo possibile, come si può osservare lo sviluppo logico di tali fasi, è quello di portare gradatamente l'atleta alla *reale condizione di gara*. Comunque l'azione di difesa di Uké è fondata sul Taisabaki e sulle schivate non sull'opposizione dura.

**Randori (combattimento libero)**

È l'ultimo stadio prima del combattimento reale, non vi sono più ruoli specifici; i due atleti debbono combattere nella più ampia libertà, attaccando spesso e con incisività senza dover pensare alla sconfitta per migliorare il proprio stile. Lo spirito del Randori è profondamente diverso da quello della competizione esso deve considerarsi una fase di studio reciproca, della complessità del raggruppamento biodinamico, nello spirito della "*prosperità reciproca*".

**Shiai (combattimento reale)**

È il combattimento reale, in cui la sola condizione che conta è la vittoria, bisogna comunque considerare tale fase, in cui ogni minimo errore porta le sue rapide conseguenze, come un ulteriore mezzo per migliorare il proprio bagaglio tecnico e la propria condizione psichica, in modo da comprendere responsabilmente i propri limiti ed imparare a superarli.

Ad ogni fase della metodica d'allenamento giapponese, può aggiungersi il **Metodo di Harre** per lo sviluppo della destrezza e della coordinazione dell'atleta.



Questa metodologia renderà l'atleta padrone di strumenti fondamentali per uno sport di situazione come il Judo, perché l'adattabilità del compito motorio acquisito, si accresce sviluppando queste due qualità percettivo-cinetiche attraverso i seguenti accorgimenti:

1) *Esecuzione della tecnica in condizioni inconsuete (partenza su un piede, all'indietro, lateralizzata...).*
2) *Esecuzione della tecnica in modo speculare (tecniche a sx. per atleti di guardia dx.).*
3) *Variazione della velocità e del ritmo di esecuzione.*
4) *Rendere la tecnica più difficile con l'aggiunta di movimenti opportuni.*
5) *Combinazioni di tecniche.*
6) *Combinazioni di controtecniche.*
7) *Combattimenti con avversari di taglia e peso diversi.*
8) *Combattimenti con handicap.*

Uno dei primi veri sforzi originali, in occidente, di sintetizzare un metodo tecnico globale nel campo del Judo, è stato effettuato da Gleeson.

Nel suo testo "*Judo for the West*" egli ha mostrato il metodo di allenamento che era venuto a maturare in quegli anni. Da prima egli ha enucleato quelle che per lui erano le *quattro categorie generali*, che un sistema di allenamento deve soddisfare per essere valido per l'insegnamento:

1) *Semplicità*
   *Esso deve essere facile non solo nella struttura, ma anche per la comprensione degli allievi.*
2) *Motivazione*
   *Esso deve permettere di raggiungere rapidamente una sufficiente padronanza delle tecniche, per l'immediato divertimento e soddisfazione dell'allievo.*
3) *Attività*
   *Esso deve far sì che l'allievo sia coinvolto nell'attività fisica di tutto il gruppo.*
4) *Tecnicismo*
   *Sebbene bisogna attenersi poco ai tecnicismi, esso deve esser strutturato in modo da permettere di costruire la susseguente abilità necessaria all'allievo, con sufficiente agevolezza.*

Tali categorie generali, sono alla base del metodo dei gruppi delle tecniche di proiezione (cfr. VI.2), inventato dal maestro inglese.

Lo scopo principale del metodo del maestro inglese è quello di far raggiungere l'*abilità tecnica* (cfr. II.3) all'allievo in condizioni dinamiche.

Il concetto di dinamica è alla base di tutto il sistema sintetizzato dal M° Gleeson, che si evolve attraverso le seguenti fasi, che costituiscono una delle possibili alternative al sistema giapponese mostrato precedentemente.

**Movimento semplice**

L'atleta ripete il compito motorio, da solo, senza il suo partner.

**Movimento statico**

Questa apparente contraddizione in termini, si riferisce al raggruppamento biomeccanico *"coppia di atleti"*, dove uno dei due partner è fermo. Il movimento è simile all'uchikomi ma le ripetizioni non sono così puntigliose e monotone.

**Movimento lineare**

La coppia di atleti si muove lungo una linea retta, effettuando attacchi vari, spesso concludendo con un lancio. Per i gruppi 1 e 3 l'attaccante deve muoversi in avanti, nel gruppo 2 egli dovrà muoversi all'indietro (cfr. VI.2).

**Movimento d'attacco**

Seguendo il movimento lineare, l'attaccante si porterà nella posizione di lancio, mediante un salto.

**Movimento di difesa dinamica**

Appena l'atleta si sarà impadronito della meccanica dell'attacco, il passo successivo per la costruzione dell'abilità tecnica consiste nello studio della difesa in fase dinamica, basata sullo schivare l'attacco appreso.

**Movimento individuale**

Il gradino successivo al *"movimento lineare"* per la coppia, è fornito dal movimento libero sul tappeto, in cui uno solo attacca, mentre l'altro schiva solamente.

**Movimento Libero**

Questo è il gradino finale, la coppia si muove liberamente ambedue attaccando o schivando il più rapidamente possibile. Questa fase deve esser ristretta ad un solo gruppo particolare di tecniche, dei tre individuati e definiti.

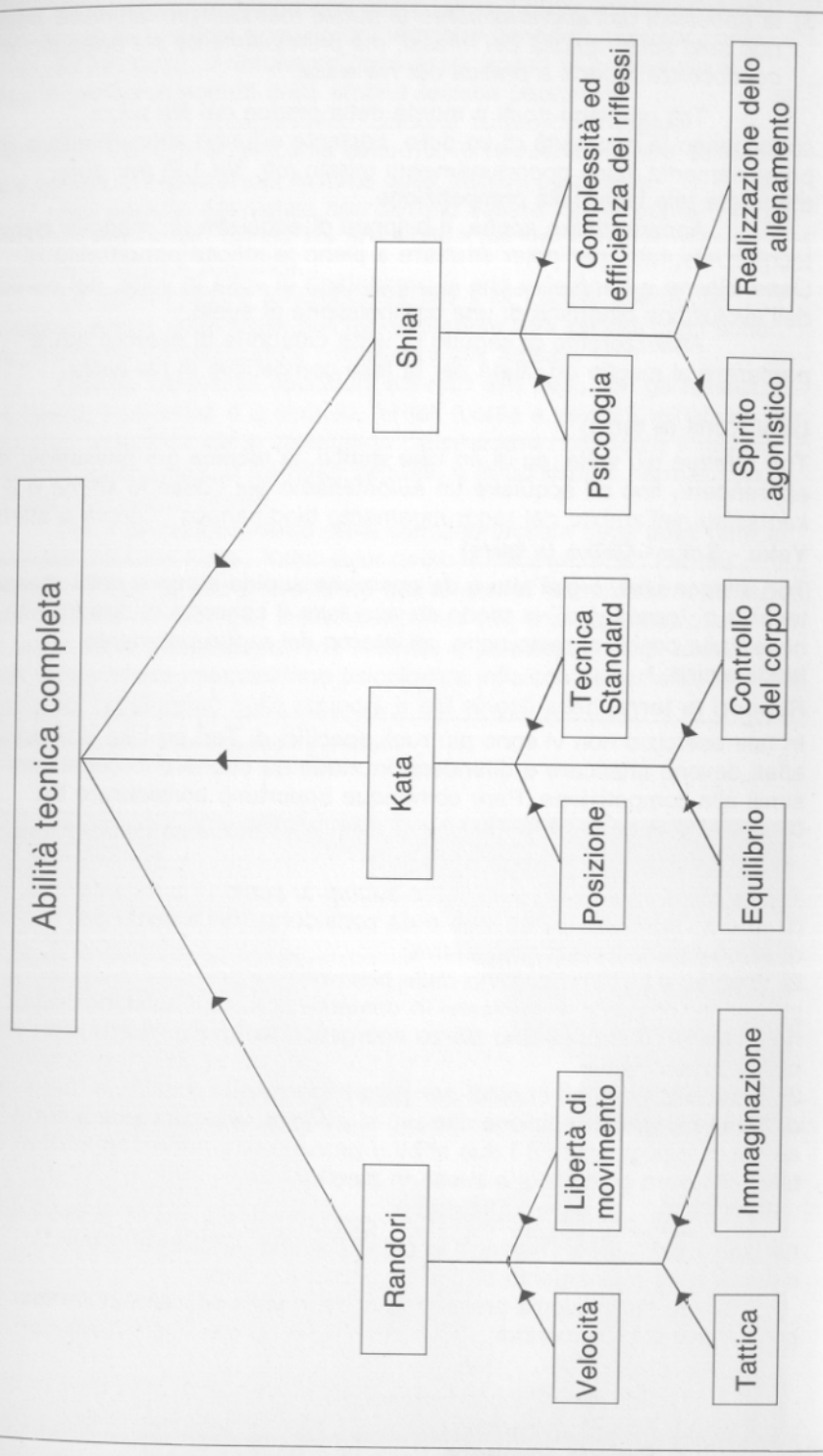
Tale costruzione graduale, tendente a far raggiungere il massimo grado dell'*abilità tecnica* (cfr. II.3) all'atleta, si completa nella fusione organica delle fasi di *Randori, Shiai e Kata* che rappresentano per Gleeson i mattoni finali della costruzione dell'abilità tecnica dell'atleta, il quale riceverà da ognuna di esse alcune delle componenti, Tab. 3, atte e permettergli l'apprendimento dinamico dell'intero sistema motorio, nelle condizioni più simili alla competizione.

Nel caso del *Ne waza* la dinamica classica dell'allenamento prevede degli stadi successivi quasi simili a quelli visti per il *Nage waza*. Dopo aver assimilato la tecnica base, in seguito ad un lungo lavoro tecnico sulle prese (Osae, o Shime, o Kantsetsu) ripetute fino al raggiungimento dell'automatismo (cfr. II.3.3) si deve passare a considerare la evoluzione programmatica dell'allenamento che porterà l'atleta a padroneggiare le tecniche in modo adeguato alla dinamica della competizione.

Bisogna, comunque, sottolineare tre problemi specifici presenti in tale fase d'apprendimento:

1) *l'utilizzo di gruppi muscolari diversi da parte dell'atleta connesso con un dispendio energetico, circa quadruplicato (cfr. VII.1.1) nei confronti di una tecnica Nage waza.*
2) *la necessità di un approccio dinamico multivariato, maggiore di quello della lotta in piedi (Conoscenza, di un numero maggiore di concatenzioni successive di tecniche diverse)*






*Tab.3 Costruzione dell'abilità tecnica secondo Gleeson*

3) *la necessità dell'apprendimento di nuove metodologie difensive basate non solo sulla rapidità dei riflessi, ma principalmente sul bagaglio di conoscenza teorica e pratica del Ne waza.*

Tali problemi posti a monte della pratica del *Ne waza* sottolineano la necessità di un duro, costante e lungo allenamento e di un potenziamento fisico opportunamente mirato (cfr. VII.1.2) per poter affrontare tale fase della competizione.

Appare chiaro anche, il bisogno di acquisire un maggior bagaglio tecnico integrato, per poter sfruttare a pieno le infinite opportunità di *Osae, Shime e Kantsetsu* che si presentano di volta in volta, nel corso dell'evoluzione dinamica di una competizione al suolo.

Analizzeremo di seguito le varie categorie di esercizi atti a preparare al meglio un atleta per la fase competitiva in *Ne waza.*

**Uchi Komi (a terra)**

Torì effettua più volte, su di un Uké statico, la tecnica o il passaggio da apprendere, fino ad acquisire un automatismo per l'*osae* lo *shime* o il *kantsetsu* nell'ambito del raggruppamento biodinamico "coppia d'atleti".

**Yaku - Soku - Geiko (a terra)**

Torì attacca Uké, o dall'alto o da posizione supina sempre nella stessa tecnica o "passaggio" in modo da acquisire il concetto di opportunità, nelle varie posizioni reciproche, all'interno del raggruppamento biodinamico.

**Randori (a terra)**

In tale esercizio non vi sono più ruoli specifici di Torì ed Uké ambedue gli atleti devono attaccare e difendersi in modo da ottenere le condizioni più simili alla competizione. Pare comunque opportuno considerare tre categorie diverse di randori:

1) *Un atleta in piedi attacca l'altro supino al suolo* (è una posizione piuttosto irreale che comunque è da considerarsi sufficiente per lo studio di alcune semplici fasi competitive)
2) *Ambedue gli atleti partono dalla posizione za-zen o in ginocchio* (è una posizione, possibile a verificarsi in competizione, ha il vantaggio di richiedere ai due atleti uno sforzo energetico molto simile a quello della competizione reale)
3) *Ambedue gli atleti in piedi per raggiungere rapidamente la condizione di Ne waza* (è la condizione che più si avvicina alla competizione ed abitua psicologicamente i due atleti a proseguire in modo opportuno a terra, il lavoro preparatorio svolto in piedi).

Una problematica diversa viene presentata del M° Esko Lammi nel suo testo "Judo Training" in cui si trattano ed illustrano e le metodiche di allenamento di una squadra nazionale.

La metodologia presentata si basa sulla divisione delle fasi di preparazione in tre periodi:

1) *Periodo di condizionamento*
2) *Periodo preagonistico*
3) *Periodo agonistico*



Nel periodo di condizionamento, circa il 50% del tempo deve essere devoluto a nuove acquisizioni tecniche (tenendo in minor conto velocità ed efficacia), il rimanente deve esser speso in preparazione atletica e perfezionamento della propria tecnica personale.

Nel periodo preagonistico, bisogna curare con maggior attenzione la velocità e l'efficacia delle nuove tecniche, mentre devono essere limate le imperfezioni residue della tecnica personale.

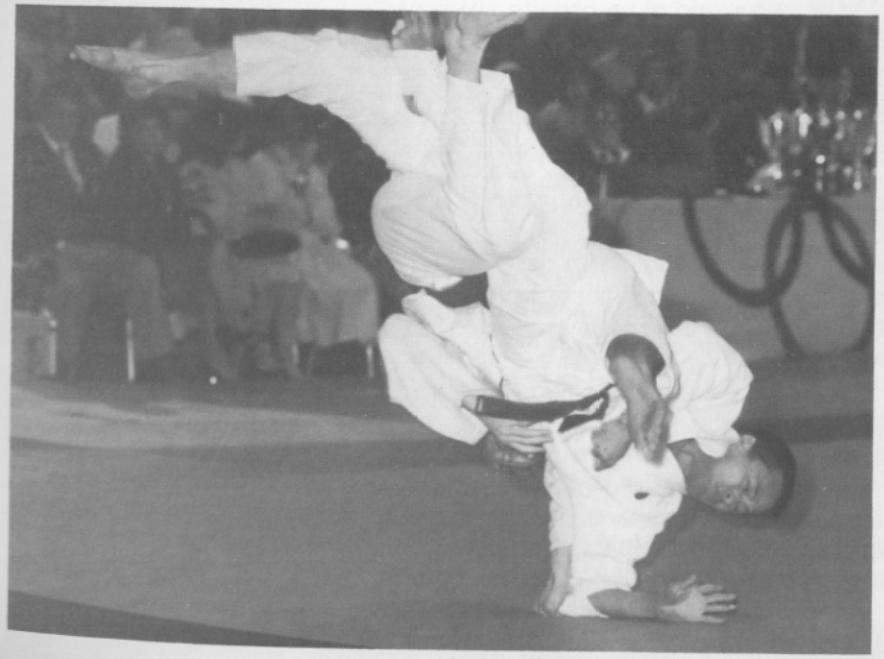
Nel periodo agonistico non devono essere fornite nuove informazioni agli atleti, ma curare al meglio il perfezionamento tecnico e la preparazione atletica specifica.

Le qualità fisiche fondamentali che il M°Lammi ritiene che l'allenatore debba ottimizzare nell'atleta durante i tre periodi citati sono: **Forza, Velocità** ed **Endurance** (resistenza alla fatica).

Questo attraverso opportuni esercizi con pesi, con gli elastici, a corpo libero; intervallati o a circuito, fartlek (corsa a velocità variabile), per l'endurance specifica viene consigliato l'allenamento mediante il randori con judogi appesantito, o fra atleti bendati, o in condizioni normali con opportuni intervalli di tempo.

Per il perfezionamento della capacità tecnica degli atleti oltre ai classici metodi Uchi Komi, Yaku soku geiko e Randori, il M° Lammi ribadisce che non si può prescindere dall'analisi di videofilmati e da lezioni teorico-pratiche di strategia; inoltre sottolinea che una cura particolare deve esser volta alla preparazione mentale e psicologica degli atleti, in quanto una corretta impostazione psicologica influisce certamente in modo notevole sul rendimento della squadra e dei singoli atleti.

*Un'adeguata preparazione tecnico-fisica permette di risolvere le situazioni pratiche con l'uso di varianti acrobatiche*



## V. 2.2 Preparazione fisica

Le metodiche analizzate nel paragrafo precedente, rappresentano il risultato dei più importanti sforzi effettuati fino ad oggi nella pratica del Judo per fornire un bagaglio tecnico agli atleti e prepararli efficientemente alla competizione.

Non bisogna, comunque dimenticare che, per ottenere risultati validi, la preparazione tecnica non può prescindere da una appropriata preparazione fisica, non solo necessaria, ma addirittura indispensabile per chi voglia portarsi a livelli internazionali.

Come rilevato dai Maestri Ishikawa e Draeger nel testo "*Judo training methods: a sourcebook*" è opportuno comprendere che l'allenamento di judo ha quattro scopi preminenti:

*L'acquisizione della tecnica.*
*Il miglioramente della forza.*
*Il miglioramento dell'endurance.*
*Il miglioramento della velocità.*

Il raggiungimento di questi quattro scopi fornisce, secondo gli autori, la garanzia di correttezza di una metodica di allenamento per il Judo.

Alla luce di una cultura più aggiornata, pare opportuno fornire i ragguagli di una più attuale e scientifica impostazione della teoria dell'allenamento di preparazione fisica.

Lo scopo di un corretto allenamento è far sì che l'atleta realizzi il raggiungimento della "*forma sportiva ottimale*" a tempo opportuno.

Nel caso specifico del judo oltre all'acquisizione della tecnica sportiva (cfr. V.2.1) l'atleta deve realizzare globalmente tutte le attività che gli permetteranno di ottenere il massimo rendimento fisico in gara.

Questo significa che la moderna teoria della preparazione fisica si basa sulla programmazione dell'allenamento, in modo da far sì che l'atleta ottenga gli specifici adattamenti fisiologici per il reintegro energetico, il miglioramento della forza, l'ampliamento della mobilità articolare, il perfezionamento della coordinazione psicocinetica, l'accrescimento della resistenza specifica agli sforzi ed allo stress, il miglioramento della velocità, l'ottimizzazione della precisione, ecc.

La programmazione corretta dell'allenamento, secondo le ultime teorie, si basa sull'utilizzo globale dei vari metodi specifici, organizzati in modo tale, da fornire l'effetto cumulativo desiderato.

Invece, precedentemente, il loro uso, non organizzato in modo armonico ha provocato risultati, non solo non proporzionali allo sforzo effettuato dall'atleta, ma spesso deludenti o qualche volta anche errati a danno della preparazione finale.

Questa visione integrata ha fatto risaltare alcune necessità che prima non erano state messe in evidenza nel loro giusto valore.



1) Necessità di utilizzare, per migliorare la **mobilità articolare,** le tecniche di *stretching statico* o meglio le tecniche di *facilitazione propriocettiva neuromuscolare.*

2) Necessità di **simmetrizzazione** dell'esecuzione tecnica, in modo da ottenere *un più rapido sviluppo dei movimenti asimmetrici*, infatti il miglioramento della capacità di prestazione della parte più debole del corpo è accompagnato da un aumento di quella della parte dominante.

3) Necessità di sviluppare opportunamente la *muscolatura di sostegno*, in modo da ottenere il massimo rendimento dal corpo dell'atleta, anche mediante tecniche di tipo *Isometrico.*

4) Necessità di controllare tutto lo sviluppo programmatico dell'allenamento mediante opportuni *Test di controllo*, effettuati periodicamente nel tempo.

L'allenamento ha anche il compito, tra gli altri, come già accennato di ottenere di superare i limiti funzionali dei meccanismi di reintegro energetico (cfr. II.1.3.) in modo da permettere una maggior disponibilità energetica, mediante specifici adattamenti fisiologici.

**1) La condizione di lavoro ANAEROBICO-ALATTACIDO dipende**

A) Dall'attività enzimatica che governa la rapidità di scissione e reintegro dei fosfati.
B) Dalla quantità e qualità delle fibre muscolari.

È stato dimostrato che, con specifiche metodiche di allenamento, la velocità di scissione e reintegro dei fosfati può aumentare, mentre le fibre lente (rosse) e veloci (bianche) si specializzano ulteriormente nei loro aspetti qualitativi.

**2) La condizione di lavoro ANAEROBICO-LATTACIDO dipende:**

A) Dall'attività enzimatica che governa la glicolisi e che risulta inibita dalla presenza di acido lattico.
B) Dalla quantità delle fibre veloci usate nella prestazione.

È stato dimostrato che, con specifiche metodiche di allenamento, si può ottenere un incremento dell'attività enzimatica, cosa che permette un prolungamento della prestazione nel tempo; mentre, l'ulteriore specializzazione delle fibre veloci fornirà un aumento della capacità dell'atleta di eseguire un lavoro in condizioni anaerobico-lattacide.

L'allenamento, opportunamente protratto, in condizioni anaerobico-lattacide favorisce lo sviluppo delle fibre muscolari ed in particolare del muscolo cardiaco da cui deriva un miglioramento della sua capacità di contrazione.

**3) La condizione di lavoro AEROBICO dipende:**

A) Dalla gittata cardiaca.
B) Dalla capacità di scambio dell'ossigeno (funzione del numero di capillari e della tensione artero-venosa nei muscoli).
C) Dall'attività enzimatica mitocondriale.

È stato dimostrato che l'allenamento specifico influisce su tali fattori, aumentando di conseguenza la capacità dell'atleta di eseguire lavoro in condizioni aerobiche. Inoltre l'incremento dell'attività enzimatica permetterà di sfruttare il meccanismo di approvvigionamento energetico di tipo aerobico anche in attività motorie di intensità via via più elevata.

L'allenamento, opportunamente protratto, in condizioni aerobiche favorisce: sia l'aumento del tasso di emoglobina nel sangue, con conseguente miglioramento della quantità d'ossigeno trasportata, sia l'aumento del volume delle cavità cardiache, con generale miglioramento sia della gittata che della quantità d'ossigeno resa disponibile.

L'allenamento di un gruppo di atleti è materia pertinente: medici, fisioterapisti, preparatori atletici, insegnanti tecnici ed altri, per cui, a giusto diritto, può essere considerato come una forma d'istruzione e come ogni forma culturale d'insegnamento sarà soggetta agli stessi principi metodologici.

Pertanto appare utile rammentare i quattro fattori metodologici fondamentali che sono alla base di ogni buon sistema d'istruzione e che gli insegnanti di Judo debbono opportunamente dosare nei loro corsi in modo da ottenere il miglior risultato possibile dalla loro attività d'insegnamento.

**I) L'Esercitazione.**

Ovvero la pratica e l'esercizio sono condizioni indispensabili all'acquisizione durevole dei concetti (tecniche, strategie, passaggi speciali, ...). Ma la comprensione non è direttamente proporzionale alla quantità o al numero di esercitazioni, pertanto si evidenzia la necessità di un secondo fattore.

**II) La Motivazione.**

Ovvero un soggetto risponde con successo e soddisfazione all'apprendimento solo quando è opportunamente ed intellettualmente incentivato. Ma l'incentivazione volitiva può non essere sufficiente ad ottenere lo scopo, sorge pertanto la necessità di un terzo fattore.

**III) La Gratificazione.**

Ovvero solo se l'allenamento risulta piacevole al soggetto (miglioramento dell'abilità, della forza,...) l'istruzione sarà efficace. Ma questi tre fattori resterebbero praticamente sterili senza un quarto, fondamentale apporto.

**IV) La Partecipazione.**

Ovvero qualsiasi processo d'istruzione non è fondato sull'assorbimento passivo della nozione, ma sulla pratica attiva dell'allievo.

Pertanto l'allenamento di Judo è formato da una stretta interrelazione di preparazione tecnica e preparazione fisica che organicamente concorrono alla formazione ed al miglioramento dell'atleta.

Appare opportuno riassumere le tappe necessarie alla preparazione fisica dell'atleta, che dovrebbero essere curate a livello decentrato (in palestra) in modo organico con la sua preparazione tecnico-specifica.



Per cui alle fasi di:

Esercitazione
- *a carico naturale*
- *con piccoli attrezzi*
- *con grandi attrezzi*

che costituiscono il fondamento atletico.

Circuit training
- *semplice*
- *con dominante*
- *diversificato*

che costituiscono la prima fase della specializzazione.

- *Power training*
- *Body building system*
- *Isometria*
- *Pesistica*
- *Pliometria*

che costituiscono le metodiche di alta specializzazione.

Debbono innestarsi fasi di preparazione tecnico-specifica, che fondendosi in un sistema organico, producono una metodica specifica tecnico-costruttiva di grande validità per l'atleta nel corso degli anni.

Nella pratica dell'allenamento di Judo le metodiche inglesi tipo: circuit training sono poco utilizzate, comunque esse conservano la loro validità e sarebbe opportuno introdurle nella pratica quotidiana delle palestre.

Per la fase di alta specializzazione (centri interregionali o nazionali) ovviamente le metodiche dovranno essere il più possibile personalizzate ad ogni singolo atleta: ad es. il power training adatto ad uno specialista di tecniche del momento (tipo seoi), sarà naturalmente diverso da quello adatto ad uno specialista di tecniche della coppia (tipo de ashi barai).

Però i circuit training che costituiscono la prima fase della specializzazione possono presentare esercizi comuni, diversificandosi nel momento di acquisizione dell'automatismo tecnico.

Indichiamo, nel seguito, alcune nozioni generali di base per costruire circuit-training semplici o con un partner, con fasi tecniche singole o di coppia specifiche del judo e con esercizi che allenano anche alle condizioni isometriche ed auxotoniche.

Il circuit-training potrà essere formato da 10 ripetizioni dell'esercizio, con l'intero circuito ripetuto per tre volte.

Parti del corpo che dovranno essere interessate:

*Muscolatura alta del dorso*
*Muscolatura estensoria delle braccia*
*Muscolatura flessoria delle braccia*
*Tandoku-Renshyu con Zenpo kaiten ukemi.*

*Muscolatura dell'addome*
*Muscolatura delle gambe*
*Muscolatura anteriore delle cosce*
*Sotai Renshyu con entrata da diverse direzioni e Zenpo kaiten Ukemi*

*Esercizio isometrico per gli avambracci*
*Esercizio isometrico per le gambe*
*Esercizio isometrico per l'addome*
*Sotai-Renshyu con ostacoli d'entrata e Zenpo kaiten Ukemi.*

Queste semplici indicazioni permetteranno all'insegnante, se vorrà, di poter costruire i circuiti necessari agli atleti della propria palestra, sfruttando gli interessanti esempi di esercizi che si possono ritrovare nei testi di Ishikawa e Draeger o Monti e Beraldo.



# Capitolo VI
# Dinamica delle proiezioni di judo

## VI. 1 Controllo delle cadute (Ukemi)

Nella pratica del judo è di fondamentale interesse lo studio teorico e pratico del modo di assorbire l'impatto del proprio corpo con il suolo, al fine di evitare danni fisici.

Questo aspetto del Judo è fornito dallo studio accurato degli **Ukemi** (controllo delle cadute) per trattare il corpo senza pericolo.

Le tecniche di Ukemi furono messe a punto dal dott. Kano nel suo sforzo sintetico di rendere il Judo un'attività praticabile a livello di sport, infatti le antiche scuole di Ju-jitsu, poiché praticavano l'insegnamento di un'arte marziale, avevano focalizzato il loro sforzo didattico più sul modo di ottenere la "vittoria", che di fatto sul problema dell'incolumità fisica dell'avversario.

Il M° Kano, nella sua sintesi sugli Ukemi, tenne presente nella loro impostazione due esigenze primarie, le quali hanno permesso al Judo di divenire sport moderno e capace di evolversi nel tempo.

1) *Che essi fossero capaci di evitare qualunque incidente o ferita al praticante che nel corso di una lezione o competizione viene proiettato.*
2) *Che essi fossero fondati su solide basi scientifiche.*

Lo studio e la pratica degli Ukemi mostra che essi oltre a soddisfare lo scopo primario, per cui furono messi a punto, sono un importante ausilio per l'atleta in un'accezione più vasta e generale.

Il loro apprendimento e la loro pratica fa sì che l'atleta:

*A) apprenda a conseguire uno stato di decontrazione fisica, che produce di conseguenza un portamento sciolto ed armonioso;*
*B) apprenda a vincere la naturale ritrosia psicologica nei confronti delle cadute;*
*C) apprenda a non creare angoli articolari, pericolosi per la propria integrità;*
*D) apprenda a coordinare automaticamente, in poche frazioni di secondo, i movimenti opportuni;*
*E) apprenda ad acquisire un miglior orientamento spaziale nel corso della fase conscia del volo.*

Nella prassi d'insegnamento, in Judo, secondo il metodo Kodokan vengono prese in considerazione le cadute classificate secondo quattro direzioni fondamentali. Ovvero:

USHIRO UKEMI *controllo della caduta all'indietro* Fig.44
MAE UKEMI *controllo della caduta in avanti* Fig.45
MIGI YOKO UKEMI *controllo della caduta laterale a dx* Fig.46
HIDARI YOKO UKEMI *controllo della caduta laterale a sx* Fig. 47
ZEMPO KAITEN UKEMI (o MAE MAWARI UKEMI) *rotolata in avanti* Fig. 48

Fig.44 Ushiro ukemi

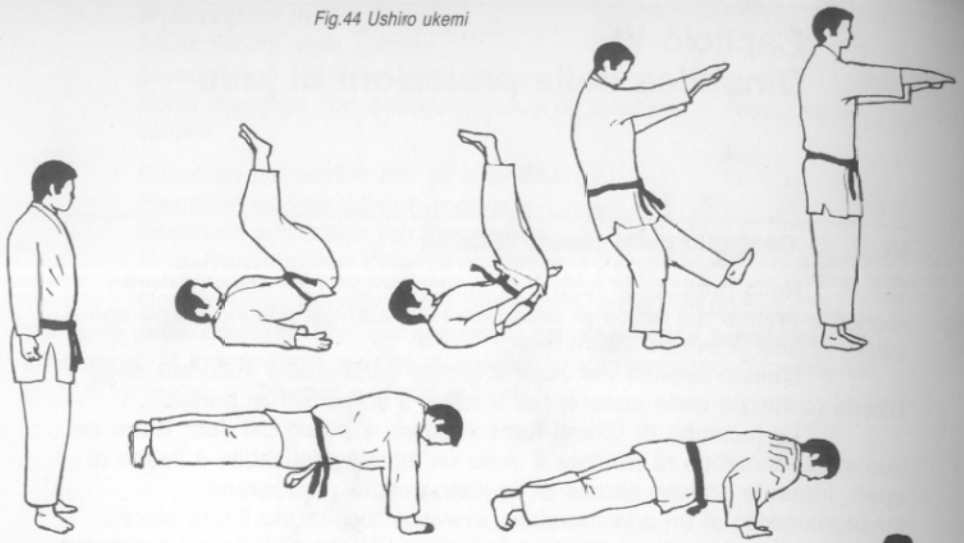


Fig.45 Mae ukemi

Fig.46 Migi yoko ukemi

Fig.47 Hidari Yoko ukemi

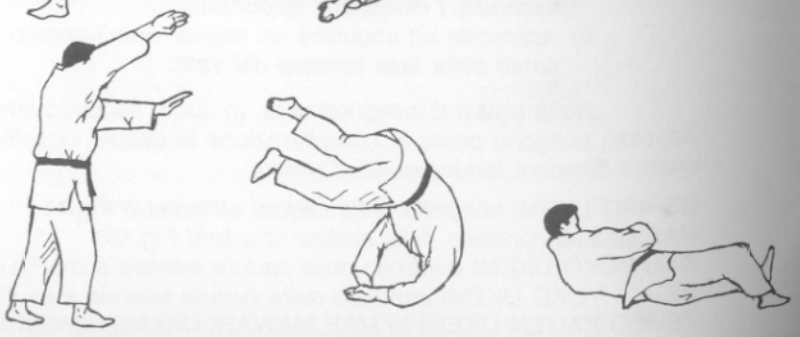


Fig.48 Zenpo kaiten ukemi o
Mae mawari ukemi



## VI. 1.1 Analisi scientifica del controllo delle cadute (Ukemi)

L'analisi biomeccanica delle tecniche di Ukemi, che furono messe a punto dal dott. Kano, mostra l'acutezza delle sue osservazioni e la correttezza scientifica dei risultati da lui ottenuti.

Le tecniche di Ukemi, infatti sono basate su un principio di *fisica ergonomica* ben chiaro e preciso: **Assorbimento dell'energia cinetica** del corpo dell'atleta proiettato, attraverso due semplici meccanismi energetici.

A) Un processo dissipativo: assorbimento di una parte dell'energia cinetica (d'impatto), che si trasforma in energia cinetica rotazionale dissipandosi.

B) Un processo impulsivo-reattivo: assorbimento della rimanente parte dell'energia cinetica (d'impatto), mediante la battuta del braccio che provoca, per il terzo principio della dinamica, una reazione di smorzamento.

L'intero processo di assorbimento dell'energia è complesso ed avviene in più fasi, coscienti ed inconsce.

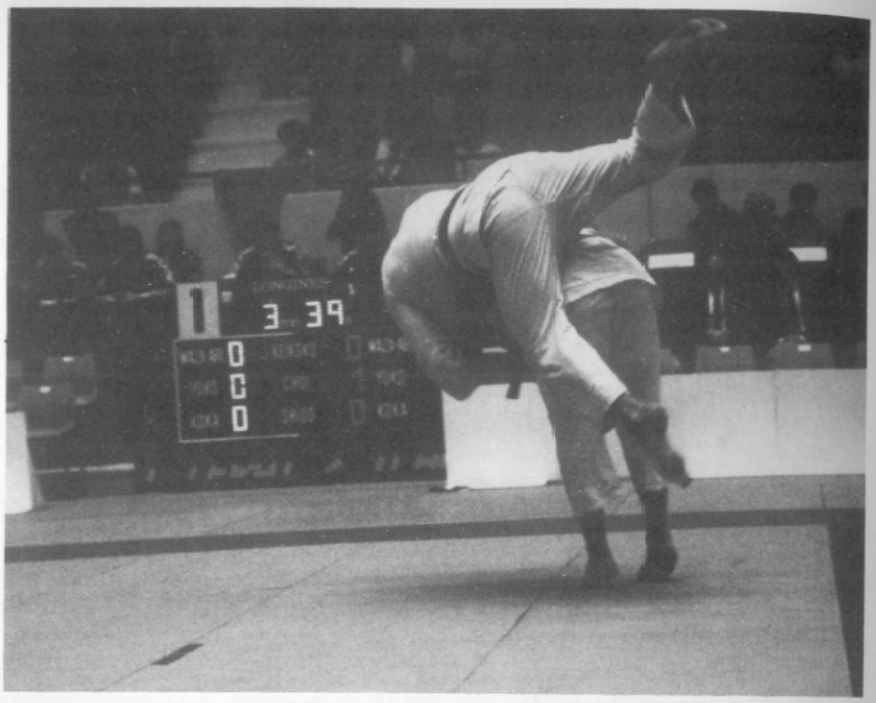
Studi effettuati in Giappone (*Studies on reflex action in Judo*) sulle reazioni inconsce prodotte dai *Riflessi posturali* (cfr. II.3.1) durante le proiezioni di Judo, hanno mostrato che l'atleta che viene proiettato, nel corso della fase di volo, passa attraverso le seguenti fasi, in cui è sottoposto:

Iª Fase del processo impulsivo-reattivo (Fase inconscia)
Ai *riflessi posturali del collo* che provocano un aumento del tono muscolare nei flessori degli arti superiori, come preparazione insconscia, alla battuta del braccio sul tatami.

Iª Fase del processo dissipativo (Fase inconscia)
Ai *riflessi posturali del labirinto dell'orecchio interno* che provocano un'estensione inconscia degli arti inferiori, questa azione produce un aumento del momento d'inerzia del corpo (cfr. I,3,5) e quindi un conseguente rallentamento con diminuzione della velocità di rotazione.

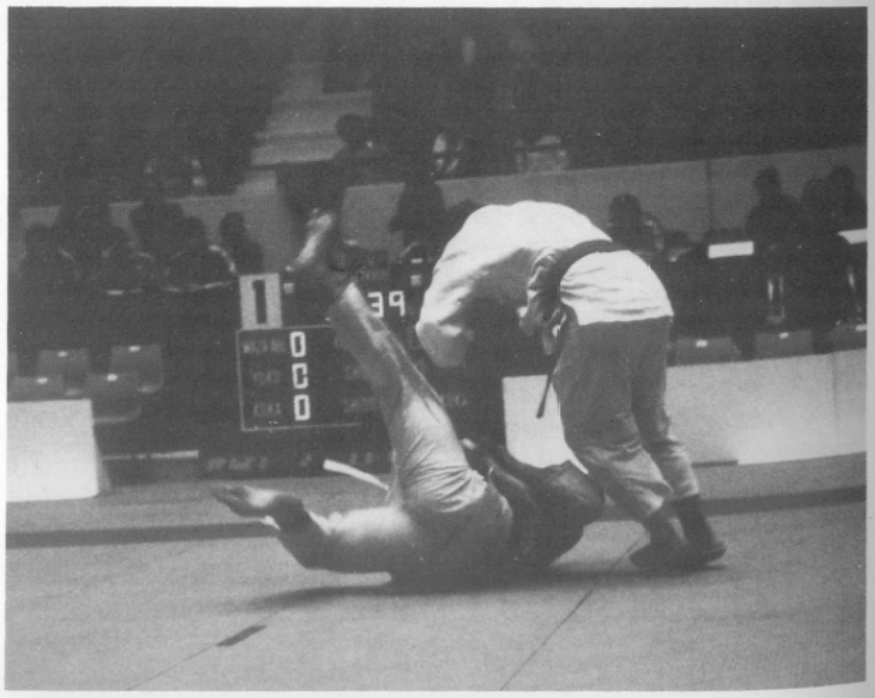
IIª Fase del processo dissipativo (Fase cosciente)
Successivamente una parte della rimanente energia cinetica (d'impatto), poiché l'atleta si pone, consciamente, in una posizione raccolta curva (la posizione raccolta ha il pregio di rettificare le lordosi cervicale e lombare con la cifosi dorsale tutte e tre curvature fisiologiche della spina dorsale dell'atleta, che hanno la funzione di ammortizzare i salti e le cadute verticali sui piedi, rendendo la caduta in avanti più sicura anche da un punto di vista meccanico-ortopedico) dopo l'impatto viene dissipata come energia rotazionale (d'oscillazione).

IIª Fase del processo impulsivo-reattivo (Fase cosciente)
La parte dell'energia cinetica (d'impatto), non dissipata in oscillazioni, viene smorzata attraverso la trasmissione di un impulso (*battuta del braccio teso facente un angolo fra i 35°-45° con il corpo*) che per il terzo principio della dinamica provoca un ulteriore rallentamento del corpo che cade a causa della reazione (*impulso*) uguale e contraria che esso riceve dal tatami.



*Rallentamento in volo (fase inconscia)*

*Arresto con battuta (fase conscia)*



Inoltre con la battuta vengono minimizzati ulteriori danni possibili, rendendo più ampia la superficie d'impatto (*regione scapolare, braccio e fianco*) ciò implica una diminuzione della pressione subita dal corpo a causa del conseguente aumento della superficie su cui è applicata la forza d'impatto, tale azione previene la spiacevole possibilità del danno agli organi interni, provocato dall'arresto quasi istantaneo della caduta.

Potremo scrivere in formule i meccanismi di dissipazione dell'energia e l'arresto della caduta, attraverso i processi precedentemente analizzati. Se l'energia totale è: $E = 1/2\ mv^2 + 1/2\ I\omega^2$ potremo indicativamente scrivere:

1) $I_2 > I_1 \Rightarrow \omega_2 < \omega_1$ riflessi inconsci, allungamento delle gambe

2) $1/2\ mv^2_1 + 1/2\ I_1\ \omega^2 > 1/2\ mv_2^2 + 1/2\ I_2\ \omega_2^2$ rallentamento in volo

3) $1/2\ mv^2_2 + 1/2\ I_2\ \omega^2_2 - 1/2\ I^2\omega^2_2 = 1/2\ mv_2^2$ dissipazione in oscillazione

Poiché $1/2\ m\ dv_2^2 \approx F\ dr$ e $m\ dv_2 \approx F\ dt$ se dr e dt sono trascurabili si potrà scrivere:

4) $F\ dr - F\ dt \approx O$ arresto dopo la battuta

Dalla formula della pressione $\vec{p} = F/S$ si ricava ovviamente che a parità di forza una superficie maggiore sopporterà una pressione minore.

se $\vec{F} = cost$ $S_2 > S_1 \Rightarrow P_2 < P_1$

Comunque tutti questi processi avvengono in un brevissimo lasso di tempo.

Per dare un'idea dell'ordine di grandezza del tempo di volo, prendiamo in considerazione una tecnica di KATA GURUMA.

Se Uké quando inizia la fase di discesa possiede una velocità di $V = 1$ m/s; ricordando che la sola forza esterna agente è la gravità $g = 9{,}8$ m/s nell'ipotesi che venga proiettato da un'altezza di un metro e sessanta $h = 1{,}6$.

Si ha $V = V_o + gt$ ma $V = h/t$ per cui

$gt^2 + V_o t - h = 0$; risolvendo rispetto al tempo di ha $t = 0{,}4$ sec.

Cioè, in questo esempio, il tempo di volo è di circa quattro decimi di secondo.

Studi editi dal Kodokan di Tokio (*The kinetics of judo*) sulle velocità di caduta dei corpi degli atleti proiettati mediante tecniche di Nage waza hanno mostrato ved. Tab. 4 che l'impulso ricevuto

*Tab.4*

| Tecnica | Velocità m/s di caduta | Angolo di caduta | Angolo offensivo | Impulso ricevuto dall'impatto kg m/s |
|---|---|---|---|---|
| Seoi nage | 3.37 | 74 | 30 | 239 ~ 249 |
| Kata guruma | 5.18 | 70 | 65 | 315 ~ 336 |
| Harai goshi | 4.90 | 70 | 0 | 299 ~ 318 |
| Tsuri Komi goshi | 7.00 | 60 | 60 | 445 ~ 518 |
| Hiza guruma | 1.95 | 68 | 0 | 130 ~ 140 |
| O Soto gari | 1.98 | 90 | 0 | 146 ~ 146 |
| Tomoe nage | 5.89 | 42 | 68 | 291 ~ 436 |
| Uki waza | 6.02 | 40 | 60 | 249 ~ 391 |

dall''atterraggio'' sul tatami da Uké è variabile da tecnica a tecnica non solo per la forza di proiezione ma anche in funzione dell'angolo con cui il corpo raggiunge il tappeto secondo la formula $\vec{F} = m\ v \operatorname{sen} \omega$.

Tuttavia i risultati hanno mostrato che la velocità di caduta è minore di quella ipotizzata in caduta libera, ciò è dovuto sia ai meccanismi di rallentamento analizzati precedentemente, sia al mutuo rapporto fra i due atleti che si controllano a vicenda in ogni fase dell'incontro, applicando forse inconsciamente il concetto della mutua prosperità, che in tal caso può esser definita come responsabilità di Torì nei confronti della incolumità fisica di Uké.

## VI. 2 Classificazione ''Fisica'' delle tecniche di proiezione e analisi delle progressioni per l'insegnamento (Nage waza)

Le proiezioni di Judo, **Nage waza** sono state sviluppate nel corso degli anni, in base al principio di utilizzare al meglio alcune vantaggiose condizioni fisiche, spaziali e di tempo, nel corso di un incontro.

L'applicazione di una tecnica di proiezione è subordinata alle favorevoli opportunità o alle circostanze transitorie che nel corso di una competizione, rapidamente, sorgono e svaniscono.

Si definirà pertanto abilità competitiva: la capacità di saper cogliere e sfruttare a proprio favore tali opportunità che si generano nel corso di una competizione.

Tale capacità risulta quindi frutto di un corretto apprendimento, una costante pratica ed una continua ricerca ed approfondimento.

Il problema di dover classificare le tecniche di Judo, nel caso specifico quelle di Nage waza, nasce dalla questione di dover soddisfare una duplice ''esigenza didattica''.

*Raggrupparle, secondo alcuni criteri logici, per permetterne una facile comprensione ed un sistematico studio razionale.*

*Ordinarle in una struttura sequenziale opportuna, per consentirne un apprendimento graduale tale, da permettere al principiante di poter infine padroneggiare il Judo nella sua interezza.*

Questi due problemi *Classificazione* e *Metodo d'insegnamento* furono affrontati e risolti dal dott. Kano e dai suoi collaboratori nella forma più opportuna, nei confronti dello stato delle conoscenze e della cultura del Giappone di quei tempi.

Così come il Judo si evolve ed i vecchi traguardi raggiunti, sottoposti a critica, vengono superati ed arricchiti alla luce delle nuove esperienze; in tal modo col passare degli anni, da più parti, si è sentito il bisogno di rimaneggiare sia la classificazione delle tecniche, sia il programma e la progressione per l'insegnamento.

Nel 1908 il dott. Kano classificò definitivamente le tecniche di Judo e verso il 1920 formalizzò l'ultima versione del metodo per l'insegnamento del Tachi Waza il **Go Kyo** (5 gruppi o principi d'insegnamento), a tutt'oggi adottato in molti paesi.

La prima classificazione delle tecniche (1882) raggruppate in tre classi: TAOSU KOTO (tecniche di rovesciamento); OTOSU KOTO (tecniche di fuori combattimento); UCHI TSUKERU (tecniche di lancio) è riportata dal M° Yokoyama 7° dan nel suo aureo trattato ''JU-DO''. Relativamente al **Nage waza**, la classificazione definitiva fu fatta sulla base di un metodo piuttosto primitivo, ma comunque di tipo biomeccanico di carattere biostrutturale. Infatti le tecniche furono raccolte ed ordinate per gruppi, in relazione alla parte del corpo di Torì che agiva principalmente nel corso dell'esecuzione, *come punto di contatto per il trasferimento dell'energia.*

Per cui ne seguì la nota suddivisione *ved. Tab.5,6,7 di* **Tachi waza** in: Te, Koshi; Ashi waza e **Sutemi waza** in: Mae e Yoko sutemi waza. Con leggere variazioni di contenuto nel tempo: dal 1885 al 1922, al 1982.

*Tab.5 Classificazione del Nage Waza secondo il Kodokan (1885)*

| | | |
|---|---|---|
| **Tachi Waza** | **Te Waza**<br>*Tecniche di mani e di braccia* | Uki Waza<br>Seoi Nage<br>Kata Guruma<br>Tai Otoshi<br>Obi Otoshi<br>Seoi Otoshi<br>Uki Otoshi |
| | **Koshi Waza**<br>*Tecniche di anca* | Uki Goshi<br>Harai Goshi<br>Tsuri Komi Goshi<br>O Goshi<br>Koshi Guruma<br>Ushiro Goshi<br>Hane Goshi<br>Tsuri Goshi<br>Utsuri Goshi |
| | **Ashi Waza**<br>*Tecniche di piedi e di gambe* | Okuri Ashi Harai<br>Sasae Tsurikomi Ashi<br>Uchi Mata<br>Hiza Guruma<br>O Soto Gari<br>De Ashi Harai<br>Ko Uchi Gari<br>Harai Tsurikomi Ashi<br>O Uchi Gari<br>Yama Arashi<br>O Soto Guruma<br>O Soto Otoshi |
| **Sutemi Waza** | **Ma Sutemi Waza**<br>*Sul dorso* | Tomoe Nage<br>Ura Nage<br>Sumi Kaeshi<br>Tsuri Otoshi<br>Tawara Kaeshi |
| | **Yoko Sutemi Waza**<br>*Sul fianco* | Yoko Gake<br>Yoko Guruma<br>Yoko Otoshi<br>Daki Wakare<br>Yoko Wakare<br>Soto Makikomi<br>Uchi Makikomi<br>Tani Otoshi |

*Tab.6 Classificazione del Nage Waza secondo il Kodokan (1922)*

| | | |
|---|---|---|
| **Tachi Waza** | **Te Waza**<br>*Tecniche di mani e di braccia* | Seoi Nage<br>Tai Otoshi<br>Kata Guruma<br>Uki Otoshi<br>Sumi Otoshi<br>Sukui Nage |
| | **Koshi Waza**<br>*Tecniche di anca* | Uki Goshi<br>O Goshi<br>Koshi Guruma<br>Tsuri Komi Goshi<br>Harai Goshi<br>Tsuri Goshi<br>Hane Goshi<br>Ushiro Goshi<br>Utsuri Goshi |
| | **Ashi Waza**<br>*Tecniche di piedi e di gambe* | De Ashi Barai<br>Hiza Guruma<br>Sasae Tsuri Komi Ashi<br>O Soto Gari<br>O Uchi Gari<br>Ko Soto Giari<br>Ko Uchi Giari<br>Okuri Ashi Barai<br>Uchi Mata<br>Ko soto Gake<br>Ashi Guruma<br>Harai Tusuri Komi Ashi<br>O Guruma |
| **Sutemi Waza** | **Ma Sutemi Waza**<br>*Sul dorso* | Tomoe Nage<br>Ura Nage<br>Sumi Gaeshi<br>Tawara Gaeshi<br>Hikkomi Gaeshi |
| | **Yoko Sutemi Waza**<br>*Sul fianco* | Uki Waza<br>Yoko Gake<br>Yoko Guruma<br>Tani Otoshi<br>Yoko Wakare<br>Soto Maki Komi |

Di fatto tale classificazione gode delle proprietà di essere: immediata, semplice, comprensibile ed abbastanza corretta; per queste ragioni il suo successo si è protratto fino ai nostri giorni, in essa comunque, sono presenti sia ombre che contraddizioni; in quanto, è raro che uno solo degli elementi biostrutturali di Torì cioè: mani, anche e gambe o piedi, entri in azione durante una tecnica di proiezione.

Infatti più spesso avviene che simultaneamente due o più elementi possono combinarsi tra loro anche in proporzioni diverse.

Il principio della classificazione biostrutturale, in più non fu estesa ai "sutemi" che sono classificati in modo non omogeneo, in funzione della parte del corpo di Torì che tocca il tatami e non in funzione della parte del corpo di Torì che trasmette l'energia ad Uké.

Altra classificazione fu adottata per i corsi studenteschi, nelle scuole nipponiche, essa escludendo per sicurezza i sutemi (tranne il tomoe nage), era basata su un tentativo di metodo globale che focalizzava le similitudini di squilibrio, movimento degli arti inferiori ed uso della forza.



*Tab.7 Classific del Nag secondo (1982). riprese classific sono sta sottoline*

| | | |
|---|---|---|
| **Tachi Waza** | **Te Waza**<br>*Tecniche di mani e di braccia* | 1 Seoi nage<br>2 Tai otoshi<br>3 Kata guruma<br>4 Sukui nage<br>5 Uki otoshi<br>6 Sumi otoshi<br>7 Obi otoshi<br>8 Seoi otoshi<br>9 Yama arashi |
| | **Ashi waza**<br>*Tecniche di piedi e di gambe* | 1 De Ashi barai<br>2 Hiza guruma<br>3 Sasae tsuri komi ashi<br>4 O soto gari<br>5 O uchi gari<br>6 Ko soto gari<br>7 Ko uchi gari<br>8 Okuri ashi barai<br>9 Uchi mata<br>10 Ko soto gake<br>11 Ashi guruma<br>12 Harai tsuri komi ashi<br>13 O guruma<br>14 O soto guruma<br>15 O soto otoshi |
| | **Koshi waza**<br>*Tecniche di anca* | 1 Uki goshi<br>2 O goshi<br>3 Koshi guruma<br>4 Tsuri komi goshi<br>5 Harai goshi<br>6 Tsuri goshi<br>7 Hane goshi<br>8 Utsuri goshi<br>9 Ushiro goshi |
| **Sutemi Waza** | **Ma sutemi Waza**<br>*Sul dorso* | 1 Tomoe nage<br>2 Sumi gaeshi<br>3 Ura nage<br>4 Hiki komi gaeshi<br>5 Tawara gaeshi |
| | **Yoko Sutemi Waza**<br>*Sul fianco* | 1 Yoko otoshi<br>2 Tani otoshi<br>3 Hane maki komi<br>4 Soto maki komi<br>5 Uki waza<br>6 Yoko waare<br>7 Yoko gake<br>8 Daki wakare<br>9 Uchi maki komi |

Questa classificazione adottata anche nelle scuole americane suddivide le tecniche in: **Ateru waza** (tecniche di blocco sul posto) **Karu waza** (tecniche di falciata) e **Harau waza** (tecniche di spazzata).

La progressione didattica delle tecniche di Nage Waza nel Go kyo, sviluppata da Kano e dai suoi assistenti, si basa, partendo dalla classificazione, su una combinazione di elementi quali:

Grado di difficoltà di esecuzione delle tecniche, dalle più semplici a quelle più complesse.

Ampiezza crescente del movimento effettuato da Torì, in relazione alla difficoltà di esecuzione.

Difficoltà della caduta di Uké, in relazione alla tecnica subita, Tab.8,9.

*Tab.8 Gokyo Kodokan 1893*

| V°KYU | IV°KYU | III°KYU | II°KYU | I°KYU |
|---|---|---|---|---|
| HIZA GURUMA | SUMI KAESHI | OKURI ASHI HARAI | UKI OTOSHI | YOKO GURUMA |
| TSURI KOMI ASHI | KO SOTO GARI | HARAI GOSHI | UKI WAZA | YOKO WAKARE |
| UKI GOSHI | O GOSHI | USHIRO GOSHI | DAKI WAKARE | UCHI MAKI KOMI |
| TAI OTOSHI | KOSHI GURUMA | URA NAGE | KATA GURUMA | KO UCHI GARI |
| DE ASHI HARAI | SEOI NAGE | UCHI MATA | HIKKOMI GAESHI | ASHI GURUMA |
| YOKO-OTOSHI | TOMOE NAGE | OBI OTOSHI | TSURI GOSHI | HARAI TSURI KOMI ASHI |
| O SOTO GARI | TANI OTOSHI | HANE GOSHI | SOTO MAKI KOMI | SEOI OTOSHI |
| | | | UTSURI GOSHI | YAMA ARASHI |
| | | | O SOTO OTOSHI | O SOTO GURUMA |
| | | | TAWARA GAESHI | YOKO GAKE |

*Tab.9 Gokyo Kodokan 1920*

| | V Kyu | IV Kyu | III Kyu | II Kyu | I Kyu |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | DE ASHI BARAI | KO SOTO GARI | KO SOTO GAKE | SUMI GAESHI | O SOTO GURUMA |
| 2 | HIZA-GURUMA | KO UCHI GARI | TSURI GOSHI | TANI OTOSHI | UKI WAZA |
| 3 | SASAE TSURI-KOMI-ASHI | KOSHI GURUMA | YOKO OTOSHI | HANE MAKI KOMI | YOKO WAKARE |
| 4 | UKI GOSHI | TSURIKOMI GOSHI | ASHI GURUMA | SUKUI NAGE | YOKO GURUMA |
| 5 | O SOTO GARI | OKURI ASHI BARAI | HANE GOSHI | UTSURI GOSHI | USHIRO GOSHI |
| 6 | O GOSHI | TAI OTOSHI | HARAI-TSURI-KOMI | O GURUMA | URA NAGE |
| 7 | O UCHI GARI | HARAI GOSHI | TOMOE NAGE | SOTO MAKIKOMI | SUMI OTOSHI |
| 8 | SEOI NAGE | UCHI MATA | KATA GURUMA | UKI OTOSHI | YOKO GAKE |

Tale progressione è stata variata, nel corso del tempo, dalla prima forma (1893) a quella datata 1920.

Altri elementi caratterizzanti furono adottati per il Judo scolastico Tab.10 in cui l'uso simile della forza raggruppava le tecniche che si differenziano solo per la diversa posizione ed uso dei piedi, quindi lo sviluppo della continuità logica del movimento era il fondamento del metodo scolastico, che potremo definire un precursore del metodo di continuità di Geesink. Il piano completo d'insegnamento Kokodan (1967) applicato ai sei Kyu europei è mostrato nella Tab.11.

Un recente censimento effettuato dal Kodokan (1984) ha mostrato che, oggi, in Giappone il Go Kyo non viene per nulla seguito nelle palestre di Judo.

Anzi, senza tener conto di elementi quali il grado di difficoltà e la salvaguardia fisica degli atleti, gli allenamenti si svolgono senza un programma unificato.



*Tab.10 Progressione per l'insegnamento scolastico (liceo) Giappone-Usa (1970)*

| | I° ANNO | II° ANNO | III° ANNO |
|---|---|---|---|
| CONOSCENZE GENERALI | **Storia del judo**<br>Termini di judo<br>Judo-Gi come piegarlo | **Principi del judo**<br>Regole di competizione | **Judo e vita moderna**<br>Regole di competizione internazionale |
| MOVIMENTI DI BASE | **Saluto, posizioni**<br>Prese<br>Shintai<br>Squilibri<br>Controllo delle cadute<br>Tecniche di controllo<br>Posizioni<br>Movimenti<br>Controllo del corpo | **Saluto prima/dopo la pratica**<br>Posizioni e prese<br>Timing delle prese<br>Modi di spostamento<br>Controllo delle cadute veloci<br>Pratica delle tecniche di controllo | **Saluto: competizione e Kata**<br>Posizioni e prese in competizione<br>Svantaggi della posizione difensiva<br>Controllo dei movimenti<br>Posizioni dell'avversario corrispondono a tecniche diverse<br>Tecniche di controllo in competizione |
| TECNICHE | **Ateru Waza**<br>(Tecniche di blocco sul posto)<br>Hiza Guruma<br>Sasae Tsurikomi Ashi<br>O goshi<br>Tsurikomi goshi<br>Seoi Nage<br>**Karu waza**<br>(Tecniche di falciata)<br>O Soto gari<br>O Uchi gari<br>**Harau waza**<br>(Tecniche di spazzata)<br>De ashi barai<br>Okuri ashi barai<br>Uki goshi<br>Harai goshi<br>Immobilizzazioni<br>Kesa gatame e Kuzure<br>Kami shiho gatame<br>Kata gatame | **Ateru Waza**<br>Tai Otoshi-con<br>Tsurikomi goshi<br>Seoi Nage<br>**Karu waza**<br>Kouchi gari, ko soto gari<br>Ko soto gaké<br>O soto gari/O uchi gari<br>**Harau waza**<br>De ashi barai/Okuri ashi barai<br>Hane goshi<br>Uchi mata<br>Renraku waza<br>Kaeshi waza<br>Ne waza<br>Shime waza<br>Kansetsu waza | **Pratica ed esercitazione** nelle proprie tecniche speciali<br>Esercitazione nei renraku e renzoku waza<br>Ne waza in competizione |

*Tab.10 Progressione per l'insegnamento scolastico (liceo) Giappone-Usa (1970)*

| | I° ANNO | II° ANNO | III° ANNO |
|---|---|---|---|
| COMBATTIMENTO | **Competizione con regole semplificate**<br>Pianificazione e gestione<br>Arbitraggio regole<br>Entrate in Ne waza<br>Fondamentali delle uscite in Ne waza | **Competizioni con regole semplificate**<br>Pianificazione e gestione indipendente<br>Arbitraggio pratica<br>Entrate da varie condizioni in Ne waza<br>Uscite dal Ne waza<br>Metodi di difesa | **Competizioni informali con regolamento internazionale**<br>Pianificazione e gestione personale<br>Pratica di arbitraggio |
| METODI DI ALLENAMENTO | **Sviluppo della abilità fondamentale**<br>Uchi komi<br>Uchi komi per combinazione<br>Randori<br>Esercizi supplementari<br>Esercizi muscolari | **Sviluppo della potenza fisica e dell'abilità competitiva**<br>Uchi komi su Renraku<br>Kaeshi<br>Randori<br>Esercizi supplementari<br>Esercizi muscolari | **Sviluppo delle tecniche di competizione**<br>Randori<br>Competizione<br>esercizi supplementari<br>esercizi muscolari |

Si è rilevato che la più alta frequenza d'insegnamento iniziale è stata ottenuta dalle sequenze:
*Seoi nage, Harai goshi, O soto gari, Kesa gatame.*
*Tai otoshi, Harai goshi, O uchi gari, Kami shiho gatame.*
mentre in ordine di frequenza d'insegnamento per le tecniche, si è ottenuto il risultato mostrato in Tab.12 da cui risalta di gran lunga, la preferenza accordata dagli attuali insegnanti giapponesi agli Ashi Waza nei confronti degli altri gruppi.

La classificazione progressiva per l'insegnamento, fatta dal Kodokan, non è seguita oggi in Francia.

In questa nazione dopo il "periodo Kawaishi" durante il quale si utilizzò il metodo del noto maestro giapponese, che ordinò 61 tecniche di proiezione secondo una progressione crescente del movimento di Torì, in termini di spazio percorso e difficoltà di esecuzione (METODO PROGRESSIVO), e che tra l'altro con l'introduzione delle cinture colorate portò da cinque a sei i kyu iniziali, Tab.13, si passò ad una progressione nazionale.

La FFJDA ha messo a punto una sua propria progressione sequenziale, oggi adottata ufficialmente in tutta la Francia per l'insegnamento Tab.14 le idee base, che hanno indirizzato la definizione delle direttive per la progressione didattica francese, sono state:



*Tab.11 Programma di insegnamento Kodokan 1967*

**VI KYU**
**Cintura bianca e**
**V KYU**
**cintura gialla**

Nage waza
1 De ashi barai
2 Hiza guruma
3 Sasae tsuri komi ashi
4 Uki goshi
5 O soto gari

Katame waza
Basi di Osae komi waza
1 Hon gesa gatame
2 Kuzure gesa gatame

1 Makura gesa gatame
2 Ushiro gesa gatame
3 Kata gatame

Vari
1 Shisei
2 Kumikata
3 Shin tai / Tai sabaki
4 Ukemi
5 Tsukuri
6 Kuzushi
7 Kake

**IV KYU**
**Cintura arancione**

Nage waza
1 O goshi
2 O uchi gari
3 Seoi nage (Ippon, Morote)
4 Ko soto gari
5 Ko uchi gari
6 Koshi guruma

Katame waza
1 Yoko shiho gatame
2 Kuzure yoko shiho G.
3 Kami shiho gatame
4 Kuzure kami shiho G.
5 Tate shiho gatame
6 Kuzure tate shiho G.

Vari
Attacchi e difese al suolo

**III KYU**
**Cintura verde**

Nage waza
1 Tsuri komi goshi
2 Okuri ashi barai
3 Tai otoshi
4 Harai goshi
5 Uchi mata

Katame waza
1 Basi degli shime waza
2 Gruppo dei juji jime
3 Kata juji jume
4 Nami juji jume
5 Gruppo degli okurieri jime
6 Basi dei Kansetsu waza
7 Gruppo degli ude garami
8 Gruppo dei juji gatame
9 Gruppo degli ude gatame
10Gruppo degli hiza gatame

Vari
Shiai

**II KYU**
**Cintura blu**

Nage waza
1 Ko soto gake
2 Ashi guruma
3 Hane goshi
4 Harai tsuri komi ashi
5 Tomoe nage
6 Kata guruma

Vari
1 Combinazioni Controtecniche

Katame waza
Gruppo degli hadaka jime
Gruppo dei kata ha jime
Gruppo dei kata te jime
Gruppo dei morote jime
Gruppo dei ashi gatame
Gruppo dei waki gatame
Gruppo dei hara gatame

Nage no kata
1 Te waza
2 Koshi waza
3 Ashi waza

**I KYU**
**Cintura marrone**

Nage waza
1 Yoko otoshi
2 Hane maki komi
3 Utsuri goshi
4 O guruma
5 Soto maki komi
6 Ushiro goshi

Vari
1 Combinazioni
2 Controtecniche
3 Regole dello shiai
4 Opportunità e varianti nelle differenti tecniche

Katame waza
1 Combinazioni e controtecniche

Nage no kata
1 Te waza
2 Koshi waza
3 Ashi waza
4 Ma sutemi waza
5 Yoko sutemi waza

*Tab.12 Attuale frequenza di istruzione delle tecniche in Giappone.*

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Tewaza | Seoinage (704) | Taiotoshi (416) | Ippon-Seoinage (126) | Kataguruma (75) | Ukiotoshi (70) |
| Koshiwaza | Haraigoshi (546) | Ohgoshi (352) | Tsurikomigoshi (331) | Ukigoshi (215) | Hanegoshi (143) |
| Ashiwaza | Ohsotogari (498) | Ohuchigari (452) | Kouchigari (345) | Okuriashibarai (266) | Sasaetsurikomiashi (247) |
| Katamewaza | Kesagatame (702) | Kamishihogatame(572) | Yokoshihogatame(556) | Katagatame (251) | Tateshihogatame (147) |

| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| Tewaza | Sukuinage (9) | Morotegari (8) | Seoiotoshi (3) | Sumiotoshi (2) | Hikiotoshi (1) |
| Koshiwaza | Utsurigoshi (28) | Koshiguruma (17) | Tsurigoshi (5) | Koshinage (3) | Ushirogoshi (2) |
| Ashiwaza | Uchimata (213) | Deashiharai (195) | Hizaguruma (178) | Ashiharai (90) | Kosotogari (42) |
| Katamewaza | Jujigatame (10) | Udegarami (1) | | | |

A) Valore Fisico-Educativo, come creazione di certe attitudini specifiche di base, (equilibri particolari, possibilità di combinazioni, ecc.).
B) Facilità e minor pericolo d'esecuzione.
C) Sviluppo psicologico degli atleti.

In essa comunque, non appaiono notevoli elementi di originalità, si tratta a tutti gli effetti di un semplice riordino del Go kyo, suddiviso ancora in sei kyu, portando le tecniche previste da 40 a 34 conservando intatta la nomenclatura Kodokan ed inserendo lo studio progressivo del Katame waza.

Mentre un contributo più originale operato dal "Service de la recherche" si è avuto nello sviluppo metodologico, basato su criteri di pedagogia del judo per bambini (6-9 anni, 13-15 anni).

In cui, tra l'altro tra i 6 ed i 16 anni sono stati istituiti ben 20 passaggi di grado, fino a cintura marrone.

Negli ultimi tempi il M° Geesink ed un gruppo di collaboratori, hanno sottoposto ad una profonda revisione critica tutta l'impostazione generale della progressività per l'insegnamento del metodo Kodokan.

L'originalità dell'impostazione ha portato il grande campione olandese, non solo ad una nuova organizzazione della sequenzialità per l'insegnamento, ma di concerto ad una nuova metodologia di classificazione delle tecniche di proiezione.

Partendo, non più, dal punto principale di contatto mediante il quale viene trasmessa l'energia (metodo biomeccanico, biostrutturale), ma dalla funzione dinamica svolta dalle braccia e dalle gambe, tale metodo può, forse, assimilarsi in termini scientifici ad un metodo di tipo biomeccanico con specifica relazione alle catene biocinematiche.

A. Geesink ha così utilizzato come base della sua classificazione le seguenti definizioni:

| | |
|---|---|
| *BRACCIO DI LAVORO* | *il braccio che non cambia posizione, indipendentemente dalla propria funzione.* |
| *BRACCIO DI AZIONE* | *il braccio che non è legato ad una stessa posizione, ma che si muove.* |
| *BRACCIO DI AIUTO* | *il braccio di azione, se ritorna alla sua posizione precedente.* |



| Ashi Waza | Koshi Waza | Kata Waza | Te Waza | Sutemi Waza |
|---|---|---|---|---|
| 1 O Soto Gari | 1 Uki Goshi | 1 Kata Seoi | 1 Tai Toshi | 1 Tomoe Nage |
| 2 De Ashi Barai | 2 Kubi Nage | 2 Seoi Nage | 2 Uki Otoshi | 2 Yoko Tomoe |
| 3 Hiza Guruma | 3 Tsuri Goshi | 3 Kata Guruma | 2bis Kuki Nage | 3 Maki Tomoe |
| 4 Ko Soto Gake | 4 Koshi Guruma | 4 Seoi Otoshi | 3 Hizi Otoshi | 4 Makkomi |
| 5 O Uchi Gari | 5 Harai Goshi | 5 Hidari Kata Seoi | 4 Sukui nage | 5 Yoko Gake |
| 6 Ko Uchi Gari | 6 Hane Goshi | 6 Seoi Age | 5 Mochiage Otoshi | 6 Tani Otoshi |
| 7 Okuri Ashi Barai | 7 Ushiro Goshi | | 6 Sumi Otoshi | 7 Sumi Gaeshi |
| 8 O Soto Guruma | 8 Tsuri Komi Goshi | | 7 Obi Otoshi | 8 Uki Waza |
| 9 O Soto Otoshi | 9 Utsuri Goshi | | 8 Kata Ashi Dori | 9 Kani Basami |
| 10 Ko Soto Gari | 10 Uchi Mata | | 9 Fio Ashi Dori | 10 Yoko Otoshi |
| 11 Sasae Tsuri Komi Ashi | 11 O Goshi | | | 11 Hane Makkomi |
| 12 Harai Tsuri Komi Ashi | 12 Ko Tsuri Goshi | | | 12 Ura Nage |
| 13 Soto Gake | 13 O Guruma | | | 13 Yoko Guruma |
| 14 Ko Uchi Makkomi | 14 Yama Arashi | | | 14 Yoko Wakare |
| 15 Ashi Guruma | 15 Obi Goshi | | | 15 Tawara Gaeshi |

| | | | |
|---|---|---|---|
| VI° Kyu | **Nage Waza**<br>1 O Goshi<br>2 Ippon Seoi Nage<br>3 O Soto Gari<br>4 De Ashi Barai<br>5 Hiza Guruma<br>6 Uki Goshi<br>**Katame Waza**<br>1 Hon Gesa Gatame<br>2 Yoko Shiho Gatame<br>3 Ushiro Gesa Gatame<br>4 Kami Shiho Gatame<br>5 Tate Shiho Gatame | III° Kyu | **Nage Waza**<br>20 Kata Guruma<br>21 Tomoe Nage<br>22 Ko Soto Gake<br>23 Uki Otoshi<br>24 Ashi Guruma<br>**Shime Waza**<br>16 Kata Juji Jime<br>17 Gyaku Juji Jime<br>18 Nami Juji Jime<br>19 Morote Juji Jime<br>20 Hadaka Jime<br>21 Okuri Eri Jime<br>22 Kata Ha Jime<br>23 Sode Guruma<br>24 Ashi Gatame<br>25 Kata Te Jime |
| V° Kyu | **Nage Waza**<br>7 Tsuri Komi Gashi<br>8 Sode Tsuri Komi Goshi<br>9 Harai Goshi<br>10 Morote Seoi Nage<br>11 Sasae Tsuri Komi Ashi<br>12 Ko Uchi Gari<br>13 O Uchi Gari<br>**Katame Waza**<br>6 Kata Gatame<br>7 Kuzure Kesa Gatame<br>8 Kuzure Yoko Shiho Gatame<br>9 Makura Gesa Gatame<br>10 Kuzure Kami Shiho Gatame<br>11 Kuzure Tate Shiho Gatame | II° Kyu | **Nage Waza**<br>25 O Guruma<br>26 O Soto Otoshi<br>27 Soto Maki Komi<br>28 Harai Tsuri Komi Ashi<br>29 Uki Waza<br>**Kansetsu Waza**<br>26 Ude Garami<br>27 Juji Gatame<br>28 Ude Gatame<br>29 Hiza Gatame<br>30 Waki Gatame<br>31 Hara Gatame |
| IV Kyu | **Nage Waza**<br>14 Tai Otoshi<br>15 Okuri Ashi Barai<br>16 Koshi Guruma<br>18 Uchi Mata<br>19 Ko Soto Gari<br>**Ne Waza**<br>**Katame Waza**<br>12 Kuzure Yoko Shiho Gatame bis<br>13 Kuzure Makura Gesa Gatame<br>14 Kuzure Kami Shiho Gatame bis<br>15 Kuzure Tate Shiho Gatame bis | I° Kyu | **Nage Waza**<br>30 Yoko Otoshi<br>31 Utsuri Goshi<br>32 Yoko Guruma<br>33 Ushiro Goshi<br>34 Te Guruma<br>**Ne Waza**<br>**Shiai** |

| | |
|---|---|
| *GAMBA DI LAVORO* | *la gamba che con la sua azione dinamica permette l'effettuazione della tecnica.* |
| *GAMBA DI AZIONE* | *la gamba di lavoro, libera, prima del contatto con l'avversario.* |
| *GAMBA DI AIUTO* | *la gamba di lavoro, quando non effettua azioni di contatto, ma prende appoggio a terra per rendere più stabile la propria posizione.* |

Tali definizioni e l'accurata analisi dell'uso delle catene biocinematiche (*braccia e gambe*) nel corso dell'effettuazione delle proiezioni, hanno permesso al M° Geesink di formulare una proposta originalmente diversa nel campo della metodologia del programma d'insegnamento (*METODO DELLA CONTINUITÀ*).

Il raggruppamento delle tecniche, sviluppato in funzione del principio della massima naturalezza della gradualità dell'insegnamento, dal semplice al complesso, con continuità e senza salti logici ha permesso al campione olandese di poter presentare una propria stuttura sequenziale originale Tab.15. Da cui è derivata come naturale conseguenza una differente classificazione base delle tecniche di proiezione, che comunque hanno conservato, nello schema del M°Geesink, la denominazione giapponese, Tab.16.

Nella sua sintesi il M°Geesink ha voluto evidenziare, in tal modo, l'azione dinamica delle catene biocinematiche e la più precisa interpretazione, sempre a scopo didattico, delle azioni di *barai* e *gari*.

Nella nuova classificazione funzionale, le tecniche con la gamba di azione, sono tutte quelle tecniche del Nage waza secondo cui, ambedue le braccia agiscono da braccia di lavoro; pertanto, a differenza delle tecniche con il braccio d'azione, le braccia non vengono usate per circondare il torace o una qualunque parte del corpo dell'avversario, ma restano fisse nel kumi kata iniziale pur partecipando alla proiezione.

Tutte le tecniche dette con gamba d'azione vengono effettuate in una condizione di equilibrio dinamico su una gamba, nel momento in cui, una circostanza transitoria favorevole si verifica nel raggruppamento biodinamico formato dai due atleti che si spostano con una velocità non forte (ritmo medio) per il tatami.

Le differenze puntualizzate dal M°Geesink tre barai e gari si riferiscono al significato originale dei termini ed al diverso tempo di applicazione di essi, in funzione del moto di Uké.

Così l'azione di **barai** che si effettua *spazzando* la gamba avanzante dell'avversario allungandone la traiettoria originale, differisce dall'azione di **gari**, che si effettua *falciando* la gamba di appoggio dell'avversario, per cui le differenze principali sono:

*1 La posizione iniziale dell'avversario.*
*2 Il diverso tempo di applicazione.*
*3 La diversa funzione svolta dalla gamba su cui di effettuano.*
*4 Le direzioni relative di spostamento dei due atleti.*

La classificazione effettuata da Geesink, poiché è sorta dalla finalità di poter coordinare in modo nuovo le tecniche di proiezione, per un insegnamento graduale più semplice e naturale, di fatto elude la prima esigenza didattica citata all'inizio del paragrafo (cfr. VI. 2).



*Tab.15 Metodologia d'insegnamento del M° Geesink*

1 Fase iniziale tecnica a terra (NE WAZA)
*Salutare*
*Modi di tener fermo a terra*
*Esercizi di lotta (spingere, tirare, coordinare)*
*Responsabilità di Tori verso Uké*

2 Gruppo Kesa gatame
*Judoka più leggero contro judoka più pesante*
*Judoka più pesante contro judoka più leggero*
*Per ambedue le categorie*

3 Gruppo ne waza con braccio di gioco
*Anticipazione nel ne waza*

4 Gruppi hishigi

5 Gruppi garami

6 Gruppo shime waza
*Juji jime*
*Eri jime*

7 Fase iniziale della tecnica in piedi (TACHI WAZA)
*Responsabilità di Tori verso Uké*
*Tecniche di controllo delle cadute (ukemi waza)*
*La posizione*

8 Gruppo tachi waza con braccio di azione

9 Gruppo tachi waza con gamba di azione

10 Gruppo barai

11 Gruppo gari

12 Gruppo renraku-waza

13 Gruppo gonosen

14 Kata

*Tab.16 Classificazione del Nage Waza tecniche secondo il M° Geesink.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gruppo Tachi Waza** | **con braccio d'azione** | Uki goshi<br>O goshi I<br>O goshi II | O goshi III<br>Koshi guruma<br>Seoi nage | Sukui nage<br>Te uchimata<br>Ushiro goshi | Utsuri gosh<br>Kata gurum |
| | **con gamba d'azione** | Tsuri Komi goshi<br>Tai Otoshi<br>Harai goshi | Uchi mata<br>Hane goshi<br>Ashi guruma | Tomoe nage<br>Sumi gaeshi | |
| **Gruppo Barai** | | De ashi barai<br>Ko uchi barai<br>O uchi barai | Okuri ashi barai<br>Harai tsuri-komi Ashi | | |
| **Gruppo Gari** | | O soto gari<br>Ko soto gari<br>Ko uchi gari | O uchi gari<br>O uchi mata | | |

Essa infatti appare poco chiara e di non facile utilità per un apprendimento dei principi razionali delle tecniche. Così, sebbene lo sforzo originale fatto dal campione olandese abbia raggiunto il proprio scopo, nel caso dell'istituzione di una nuova metodologia per l'insegnamento, alternativa al **Go kyo**; esso è risultato meno riuscito nel caso della classificazione delle tecniche (*principi di definizione complessi e non facilmente comprensibili*), in quanto probabilmente troppo legata allo scopo primario di produrre una struttura sequenziale naturale per l'insegnamento, piuttosto che una classificazione adeguata ed uno studio razionale.

Il famoso M°Koizumi 8° dan, padre del Judo britannico, da parte sua compì un ammirabile sforzo di analisi, per raggruppare le tecniche, sulla base di principi logici diversi da quelli utilizzati dal Kodokan.

La sintesi ultima delle sue ricerche è riportata nel suo fondamentale testo "*My study of Judo*" Tab. 17.

Tale classificazione, sviluppata per permettere una migliore analisi sistematica del Nage waza, si basa sullo studio che potremo definire **protobiomeccanica** del moto di Uké, per cui ne derivò la suddivisione seguente:

| | |
|---|---|
| KURUMA WAZA | tecniche della ruota. Proiezioni che si sviluppano in modo che il corpo di Uké è piegato e curvato come una ruota. |
| TENBIN WAZA | tecniche della leva. Proiezioni che si sviluppano in modo da ribaltare o rovesciare il corpo di Uké con una leva fisica, in cui esso funge da resistenza |
| TSUMAZUKASE WAZA | tecniche di falciata. Proiezioni che si sviluppano in modo da falciare il piede o la gamba di Uké, prevenendo il movimento teso a recuperare l'equilibrio. |

Tuttavia lo sforzo del M° Koizumi non si estese in modo altrettanto profiquo, all'analisi della struttura sequenziale del metodo d'insegnamento, per cui la progressione ufficiale utilizzata in Inghilterra negli anni 60, Tab.18, seppur originalmente diversa dal classico Go kyo, Kodokan, e dal metodo Kawaishi, di cui aveva assorbito la divisione in sei kyu, non pare avere quelle doti di semplice concatenazione logica che possiede il metodo Geesink, d'altro canto il raggruppamento logico-sistematico delle tecniche di Nage waza sintetizzato dal M° Koizumi è senz'altro più compatto, chiaro e comprensibile della classificazione, troppo finalizzata alla metodica d'insegnamento, che ha sviluppato recentemente il campione olandese.

*Tab.17 Classificazione del Nage Waza secondo il M° Koizumi*

| | | |
|---|---|---|
| **1 Kuruma waza**<br>*Tecniche della ruota* | Uki otoshi<br>Dai sharin<br>Seoi nage<br>Kata guruma<br>Tai otoshi<br>Yoko otoshi<br>Sumi otoshi<br>Ura otoshi | Tomoe nage<br><br>Sumi gaishi<br>Ura nage<br>Uki waza<br><br>Yoko wakare<br>Maki komi |
| **2 Tenbin waza**<br>*Tecniche della leva* | Uki goshi<br>O goshi<br>Harai goshi<br>Yama arashi<br>Hane goshi<br>Koshi guruma | Tsuri komi goshi<br>O guruma<br>Ushiro goshi<br>Utsuri goshi<br>Sukui nage<br>Obi otoshi |
| **3 Tsumazukase waza**<br>*Tecniche della falciata* | Deashi harai<br>Tsurikomi ashi<br>Hiza guruma<br>Kouchi gari<br>Kosoto gari<br>Ouchi gari<br>Uchi mata | Osoto gari<br>Osoto otoshi<br>Osoto guruma<br>Osoto gake<br>Ashi guruma<br>Okuri ashi harai |

*Tab.18 Progressione ufficiale inglese (Koizumi).*

**Principianti**

Tsukuri e Kake
Uso dei meccanismi efficaci del corpo
Controllo delle cadute (Ukemi waza)
Tsuri Komi ashi - De Ashi Harai - O soto Gari - O Goshi-Kesa Gatame - Kata Gatame

**6°Kyu**

Uki Goshi - Harai Goshi - Hiza Guruma - Kami Shiho Gatame - Yoko Shiho Gatame - - Gyaku Juji - Nami Juji - Juji Gatame - Ude Garami

**5°Kyu**

Seoi Nage - Tsurikomi Goshi - Kuzure Kesa Gatame - Kuzure - Kami Shiho Gatame - Okuri Eri -
Ude Gatame - Hiza Gatame

**4°Kyu**

Ashi Guruma - O Uchi Gari - Rudimenti di lotta a terra: misure difensive contro le immobilizzazioni - Hadaka Jime - Ashi Gatame.

**3°Kyu**

Tomoe Nage - Tai Otoshi - Tattica generale delle immobilizzazioni - Kata juji jime - Leve derivate dalle immobilizzazioni, (Per la donne autodifesa elementare)

**2°Kyu**

Okuri Hashi Harai - Tate shiho Gatame - Leve e strangolamenti nella posizione in piedi - Uchi Mata - (Per le donne Ju No Kata)

**1°Kyu**

Maki Komi - Yoko Guruma - Tattica per cambiare da Yoko Shiho a Kami Shiho - Nage No Kata - Katame No Kata - Conoscenze di regolamento arbitrale

**1°Dan**

O Guruma - Koshi Guruma - O soto Gare - Metodi per contrastare tattiche difensive dell'avversario - Contrattacchi ai Koshi Waza

**2°Dan**

Tani Otoshi - Yama Arashi - Varianti di Seoi Nage e Tai Otoshi - Varianti nelle immobilizzazioni - Contrattacchi contro Te waza e Sutemi Waza - Kime No Kata

**3°Dan**

Hane Makikomi - Varianti di Uchi Mata e Koshi Waza - Leve alle gambe - Ju No Kata

**4°Dan**

Saggio su azione e reazione principi d'equilibrio nei fenomeni fisici, mentali e spirituali.

**5°Dan**

Saggio sulla storia e l'obiettivo finale del Judo.

**6°Dan**

Saggio sulla maestria del controllo emozionale e mentale, nelle attività proprie ed umane.

Uno sforzo ancor più originale ed organico, sia nel campo della classificazione teorica, che nella metodica pratica d'insegnamento, è stato effettuato dal M° Gleeson; sicuramente uno dei più acuti, "spregiudicati" e continui studiosi del Judo che l'occidente, fino ad oggi abbia avuto.

Nel suo ormai storico testo "*Judo for the West*" il maestro inglese ha fornito: una classificazione "quasi scientifica" delle tecniche di Tachi waza, basata sul suo enorme bagaglio di conoscenze teoriche ed empiriche, dividendole in due classi:

1) *Classe del "rigirare" l'avversario intorno ad un ostacolo (gamba, anca, ecc.)*
2) *Classe del "colpire le gambe al di sotto dell'avversario".*

Ed anche una nuova metodica d'insegnamento, raggruppando tutte le tecniche di proiezione in tre gruppi (Fig.49) basati sui seguenti presupposti di similitudine:

| | |
|---|---|
| GRUPPO 1 | comprende tutte le tecniche in cui l'attaccante (Torì) ha ambedue i piedi a contatto con il tappeto, e volge le spalle ad Uké. |
| GRUPPO 2 | comprende tutte le tecniche in cui l'avversario (Uké) è lanciato sul suo dorso, da Torì che gli è di fronte. Esso viene suddiviso in due sottogruppi. |
| | A) Sottogruppo maggiore: tecniche in cui il piede destro di Torì va dietro al tallone di Uké.<br>B) Sottogruppo minore: tecniche in cui il piede destro di Torì va dietro al piede sinistro di Uké. |
| GRUPPO 3 | comprende tutte le tecniche in cui l'attaccante (Torì) ha un solo piede a contatto con il tappeto e volge le spalle ad Uké. |

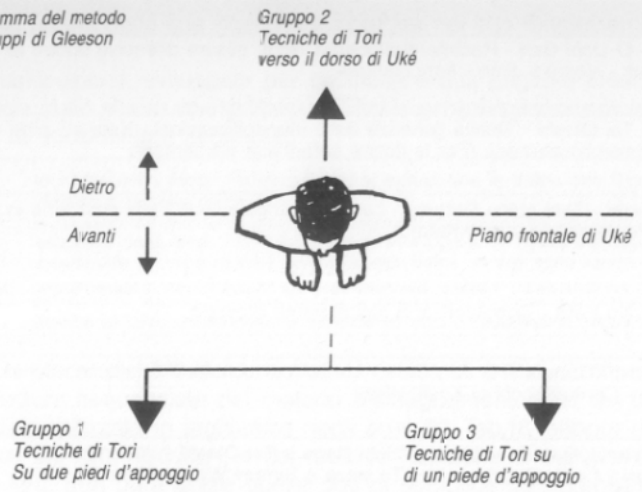



*Fig.49 Diagramma del metodo dei gruppi di Gleeson*

Il maestro inglese non ha stabilito rigorosamente l'ordine cronologico delle tecniche, in quanto ha ritenuto di dover lasciare alla libera ricerca di ogni istruttore, la progressività delle tecniche nel metodo dei gruppi, per l'insegnamento del Tachi waza.

Bisogna comunque rilevare che con la sua notevole chiarezza metodologica, lo sforzo di ricerca del M° Gleeson è certamente una delle più imponenti sintesi fra la cultura giapponese e la cultura occidentale, che siano state operate nel campo del Judo.

Attualmente l'evoluzione propria della scuola inglese ha portato in Inghilterra all'adozione di una metodica d'insegnamento "il Syllabus", ben diversa sia dal Go kyo del Kodokan che dalle metodiche francese ed olandese.

La maggiore differenza risiede nel fatto che le tecniche da conoscere sono diminuite dalle originali 40 (Go kyo) a 24 e i kyu sono stati portati da 5 a 9; inoltre l'ordinamento di sviluppo sequenziale sia per il Tachi waza, che per il Katame waza è profondamente diverso, Tab. 19.

Va notato inoltre che per i fanciulli i passaggi di grado sono stati portati a 18, mentre per il passaggio a 1°Dan, vengono richieste 40 tecniche ordinate in cinque gruppi secondo una logica sequenziale progressiva, Tab.20.

*Tab.19 Syllabus inglese 1985 (Esami per Kyu)*

**9°Kyu**

Tai otoshi - O uchi gari - Yoko shiho gatame

**8°Kyu**

Morote seoi nage - O soto gari - Kuzure yoko shiho

**7°Kyu**

Ippon seoi nage - Ko uchi gari - Kami shiho gatame - Kuzure kami shiho - Juji gatame

**6°Kyu**

Harai goshi - Ko soto gari - Kesa gatame - Okuri eri jime

**5°Kyu**

Uchi mata - Ko soto gake - Tomoe nage - Kuzure kesa - Ude garami



De ashi barai - Sumi gaeshi - Sasae tsurikomi ashi - Tate shiho gatame - Kuzure tate shiho - Ude gatame

**3°Kyu**

Okuri ashi barai - Harai tsurikomi ashi - Yoko guruma - Kata gatame - Juji jime (Nami, Kata, Gyaku)

**2°Kyu**

Hiza guruma - Makikomi - Tani otoshi - Mune gatame - Waki gatame - Ushiro kesa gatame Hadaka jime - Kata ha jime

**1°Kyu**

Yama arashi - O guruma - Ashi guruma - Makure kesa gatame - Sankaku gatame Ashi gatame - Hiza gatame

*Tab. 20 Progressione inglese (per Dan)* 1985.

**Tachiwaza**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ogoshi | Ashi-guruma | Osoto-gari | De-ashi-barai | Kata-guruma |
| Uki-goshi | Oguruma | Kosoto-gari | Okuri-ashi-barai | Koshi-guruma |
| Tsuri-goshi | Harai-goshi | O-uchi-gari | Sasae-tsurikomi-ashi | Yama-arashi |
| Tsurikomi-goshi | Hane-goshi | Ko-uchi-gari | Harai-tsurikomi-ashi | Tani-otoshi |
| Tai-otoshi | Uchimata | O-uchi-gake | Hiza-guruma | Yoko-otoshi |
| Ippon-seoinage | Harai-makikomi | Ko-soto-gake | Uki-otoshi | Yoko-wakare |
| Morote-seoinage | Hane-makikomi | Osoto-guruma | Tomoe-nage | Yoko-gake |
| Seoi-otoshi | Soto-makikomi | Morote-gari | Sumi-gaeshi | Uki-waza |

La dinamica, che risulta alla base delle ricerche di Gleeson, è un concetto che si evolve nel tempo e con essa anche la classificazione tecnica sviluppata dal maestro inglese; infatti nel suo più recente testo "*All about Judo*" ha pubblicato lo "stato di avanzamento" delle sue riflessioni, classificando tutte le tecniche di proiezione nei seguenti tre gruppi:

## 1 Tecniche di sollevamento.

Esse sono generalmente usate quando l'avversario è pressoché immobile o si muove lentamente. È possibile suddividere in due sottogruppi; in ambedue, le braccia di Torì effettuano una trazione simile vincolando il torace di Uké e tentando di impedire che il suo corpo possa sfuggire all'azione di sollevamento delle gambe.

SOTTOGRUPPO I

Sono quelle tecniche che si usano se Uké è in posizione fortemente difensiva e necessita una gran quantità di forza per spostarlo. Torì si porta all'interno delle gambe di Uké, flettendosi e ponendo il suo baricentro al di sotto di quello dell'avversario ed usa ambedue le gambe per effettuare il sollevamento di Uké, mentre il suo corpo ruota per permettere il lancio.

SOTTOGRUPPO II

Sono quelle tecniche che si usano quando Uké è in posizione meno fortemente difensiva, per cui appare adeguata la forza di una sola gamba di Torì a sollevarlo, mentre l'altra può svolgere un altro compito (usualmente falcia una gamba avversaria) agevolando la proiezione di Uké.

**2 Tecniche di rotazione.**

Esse sono generalmente usate quando l'avversario si muove lentamente o velocemente. È possibile suddividere anch'esse in due sottogruppi.

SOTTOGRUPPO I (Tecniche di rotazione pura)

Sono quelle tecniche che si usano quando Uké si muove lentamente, in tal caso un ostacolo (gamba, anca, corpo) è posto davanti o dietro di lui ed egli è fatto ruotare su di esso. Il braccio inizialmente dominante è quello in presa alta al bavero che spinge verso il basso la testa di Uké, per facilitare la rotazione, mentre il braccio in presa alla manica domina la fase finale della rotazione.

SOTTOGRUPPO II (Tecniche di trasporto)

Sono quelle tecniche che si usano quando Uké si muove velocemente. In tal caso poiché le parti: superiore ed inferiore del corpo sono fatte per spostarsi con velocità diversa. O si accentua la velocità della parte superiore del tronco o della parte inferiore. Il braccio inizialmente dominante è quello con presa alla manica che lavora per primo e con più forza. Spesso in queste tecniche le anche di Torì non toccano per nulla il corpo di Uké.

**3 Tecniche di astuzia.**

Esse sono generalmente usate sulla base dell'elemento sorpresa. La loro applicabilità è usualmente breve, infatti appena l'elemento sorpresa è stato perduto, esse possono essere bloccate o evitate abbastanza semplicemente. La loro essenza è caratterizzata da due aspetti intrinseci: velocità più sorpresa. In generale tali tecniche vengono effettuate afferrando una o ambedue le gambe dell'avversario facendolo crollare a terra.

Tale classificazione derivata da anni di esperienza pratica, ad alto livello internazionale è in parte di tipo biodinamico (GRUPPI I e 2) ed in parte definita da parametri psicologici (GRUPPO 3).

Questo raggruppamento non è rigido, infatti esistono tecniche che possono appartenere fino a tre sottogruppi elementari diversi; mentre vi è un'ampia possibilità di sovrapposizione fra i singoli sottogruppi: (di sollevamento I e II; di sollevamento II e di rotazione I; di rotazione I e II) Tab. 21.

Il parametro fisico analizzato, che risulta alla base della nuova classificazione del M° inglese è **la velocità di spostamento** del raggruppamento biomeccanico "coppia di atleti"; da lenta (di sollevamento), a media (di sollevamento I e di rotazione I), a veloce (di trasporto).

Questa chiarificazione permette di comprendere la peculiarità del fatto che: la classificazione delle tecniche in tale sistema non è rigida, infatti essendo essa legata ad un parametro dinamico variabile come la velocità, le tecniche componenti tale classificazione risultano mobili in essa.

Questa riflessione finale permette di affermare che il nuovo sforzo sintetico di Gleeson è volto sì, a classificare le proiezioni di Judo, ma finalizzato sempre più a comprenderne ed individuarne il ruolo, all'interno del raggruppamento biodinamico "coppia di atleti" nel corso delle varie fasi dinamiche di una competizione.



*Tab.21 Classificazione dinamica del Nage Waza secondo il M°Gleeson.*

| | | |
|---|---|---|
| **Tecniche di Sollevamento** | **I** | O Goshi, O-Tsuri Goshi, Utsuri Goshi, Seoi Nage, Ko Tsuri Goshi, Ushiro Goshi, Morote Seoi Nage, Tsuri Goshi, * Tai Otoshi |
| | **II** | Hane Makikomi, * Hane Goshi, Soto Makikomi, * Uchi Mata |
| **Tecniche di rotazione** | **I (Rotazioni pure)** | Hiza Guruma, Tomoe Nage, Sasae Tsurikomi Ashi, Sumi Gaeshi, Uki Goshi, Yoko Wakare, Koski Guruma, Yoko Guruma<br>Tsurikomi Goshi, * Tai Otoshi, Sasae Tsurikomi Ashi, * Uchi Mata, Uki Goshi, Koski Guruma |
| | **II Di trasporto** | *De Ashi Harai, Uki Otoshi, O soto Gari, Uki Waza, O Uchi Gari, Sumi Otoshi, Ko Soto Giari, Yoko Gake, Ko Uchi Giari<br>Okuri Ashii Harai, Ura Nage, Harai Goshi, * Hane Goshi, Ko soto Gake, * Tai Otoshi, Yoko Otoshi, * Uchi Mata, Kata Guruma |
| **Tecniche di astuzia** | | Sukui Nage, Kuchiki Daoshi, *De Ashi Barai, Yoko Gake, Morote Gari, Kibisu Gaeshi, Kani Basami, *Uchi Mata |

Per cui sarebbe possibile chiamarla in senso lato "CLASSIFICAZIONE PER COMPETIZIONE".

Quest'*excursus* storico sulle varie *classificazioni* e sui diversi *metodi d'insegnamento* , sfocia naturalmente nel tentativo di razionalizzazione scientifica della materia, per poter definire i principi fisici insiti alla base del Nage waza.

Ad un primo approccio superficiale tutte le tecniche di lancio possono apparire differenti nella forma e nella sostanza, ma una più ponderata analisi ci permette di dire che ogni tecnica di lancio ha in sé caratteristiche che possiamo definire generali e caratteristiche particolari.

Le caratteristiche generali sono proprie dell'azione principale che è comune ad un gran numero di tecniche, mentre le caratteristiche particolari si soffermano sui dettagli che sono propri della tecnica in esame.

Il modo corretto di eseguire una classificazione è quello di riuscire a individuare, attraverso la semplificazione dalle caratteristiche particolari, i "principi generali" comuni a più tecniche per definire così i "fondamentali" di base.

Un'analisi biomeccanica delle proiezioni, non può prescindere, per poter ottenere successo, dall'affrontare il problema della classificazione razionale per stadi successivi: *di semplificazione prima, di generalizzazione ed elevazione a principio* poi, per tutte le varie categorie di proiezioni.

Come **principio di semplificazione** del problema delle classi di forze in gioco, si può utilizzare la metodica differenziale proposta dal dott. Kano suddivisione del movimento di lancio in tre fasi: **Tsukuri** (tutti i movimenti preparatori tesi a squilibrare il corpo di Uké ed a posizionare il corpo di Torì), **Kuzushi** (l'azione e la direzione finale di squilibrio) e **Kake** (esecuzione finale dei movimenti per effettuare il lancio) ed analizzare poi il soggetto Uké, sfrondando le proiezioni di tutte le forze secondarie (parassite), passando poi a generalizzare le categorie di forze o i principi fisici a cui è sottoposto nella fase di Kake (esecuzione).

Tale metodo, applicato dall'AUTORE al Nage waza, ha permesso di raggruppare le tecniche di proiezione, 40 del Gokyo più altre 37, sotto due grandi principi dinamici generali.

Appare opportuno notare che questa è una delle tante classificazioni biomeccaniche ottenibili, essa è stata scelta dall'autore perché gode del pregio della semplicità generale e dell'immediatezza concettuale, avendo permesso in più, per la prima volta, l'individuazione dei "fondamentali" del JUDO.

Per la caratterizzazione Dei Principi Generali, risulta utile prima definire due corollari sulla direzione delle forze (Analisi Statica); poi considerare il problema delle traiettorie lungo cui si muove il corpo proiettato di Uké (Analisi Dinamica) e le conseguenti simmetrie del raggruppamento biodinamico "coppia di atleti".

**Analisi Statica** (Principio di scomposizione delle forze)

Questi corollari definiscono l'intero problema *direzionale* dell'utilizzo statico delle forze, per poter effettuare una tecnica di lancio, problema trattato estensivamente nei cap. III e IV.

L'intero problema direzionale (in tre dimensioni), sull'uso statico delle forze, per eseguire i lanci, è scomposto per semplificarlo in due problemi (in due dimensioni), uno nel piano verticale ed uno nel piano orizzontale e viene determinato dai seguenti corollari.

**Squilibri**

1) Le forze sono efficaci ed applicabili, nel piano orizzontale, sull'intero angolo giro (360°).

In questo enunciato sono presi in considerazione ed unificati, i problemi biomeccanici dell'utilizzo delle forze che producono le azioni di squilibrio rettilineo e rotazionale del corpo di Uké (fasi di Tsukuri-Kuzushi).

**Lanci**

2) Le forze sono efficaci ed applicabili, nel piano verticale, per l'ampiezza di circa un angolo retto (90°).

In questo enunciato sono presi in considerazione e definiti i problemi biomeccanici dell'utilizzo della risultante delle forze, che permettono l'effettuazione del lancio del corpo di Uké (fase di Kake).

In realtà i limiti angolari delle componenti delle forze di proiezione possono essere ottenuti con un angolo di circa 45° al di sopra o al di sotto del piano orizzontale (ved. figure), in quanto, oltre questi angoli, le resistenze determinate dalla struttura del corpo di Uké (verso il basso) o dalla forza di gravità (verso l'alto) permettono ancora la proiezione ma con un maggior dispendio energetico da parte di Torì.



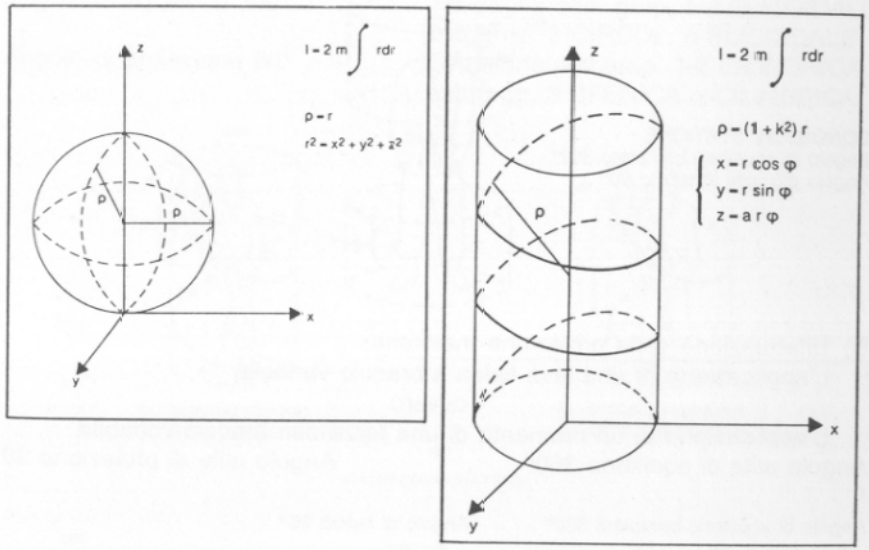
**Analisi Dinamica** (Principio di composizione delle forze).

**Studio delle traiettorie e delle simmetrie.**

Se le forze nello spazio obbediscono contemporaneamente ai due corollari statici descritti, la soluzione del problema dinamico (cioè considerando la variazione di direzione delle forze nel tempo), passa attraverso lo studio delle *traiettorie* e delle loro *proprietà di simmetria*, traiettorie lungo le quali si muove il corpo di Uké durante la fase di *volo* susseguente la proiezione. Nella fase di volo delle tecniche, il corpo di Uké o le parti estremali di esso tendono a muoversi lungo due classi, ben definite, di traiettorie o una composizione di esse: una *circolare* ed una *elicoidale*.

**1) Traiettoria circolare, simmetria sferica.**

Per le tecniche di lancio in cui il corpo di Uké o le parti estremali di esso descrivono una traiettoria circolare, il raggio di curvatura della **Circonferenza** coincide con la distanza R dall'asse di rotazione del momento d'inerzia. Le tecniche hanno evidentemente simmetria sferica e la **circonferenza** che è la **geodetica della sfera** (cioè la linea più breve che congiunge due punti di essa) è ovviamente la traiettoria *di minor lavoro* e quindi *di minor dispendio energetico* (per Torì) che il corpo di Uké o le parti estremali di esso possono percorrere.




**2) Traiettoria elicoidale, simmetria cilindrica.**

Per le tecniche di lancio in cui il corpo di Uké descrive una traiettoria elicoidale, il raggio di curvatura dell'**Elica** è direttamente proporzionale alla distanza R dall'asse di rotazione del momento d'inerzia del raggruppamento biomeccanico. Le tecniche hanno evidentemente simmetria cilindrica e l'**elica** che è la **geodetica di un cilindro retto** è ovviamente la traiettoria *di minor lavoro* e conseguentemente *di minor dispendio energetico* (per Torì) che il corpo di Uké può percorrere.

Considerando, i due corollari sulla direzione delle forze (*analisi statica*), lo studio delle traiettorie lungo cui si muove il corpo di Uké o le parti estremali di esso e l'analisi delle simmetrie relative (*analisi dinamica*), si possono individuare i due principi dinamici che permettono di classificare in termini biomeccanici tutte le tecniche di proiezione appartenenti al Nage waza e su cui si fondano i meccanismi di base delle tecniche di lancio di Judo.

*A) Tecniche in cui Torì fa uso di una coppia di forze, per proiettare Uké.*

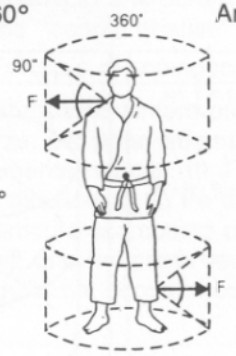
*B) Tecniche in cui Torì fa uso di una leva fisica, per proiettare Uké.*

Di seguito mostriamo la classificazione ottenuta considerando solo la composizione delle forze utilizzate e successivamente estesa al problema delle traiettorie che il corpo di Uké o le parti estremali di esso percorrono durante la fase di volo.

A) Effettuazione della proiezione mediante:

L'applicazione di una coppia di forze

Angolo utile di squilibrio 360° Angolo utile di proiezione 90°




CONDIZIONI STATICHE
Angolo di squilibrio completo 360°
Angolo più utile di lancio 90°

B) Effettuazione della proiezione mediante:

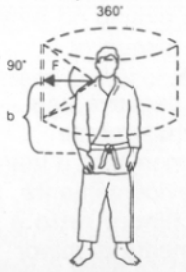
L'applicazione di una leva fisica a braccio variabile

ovvero

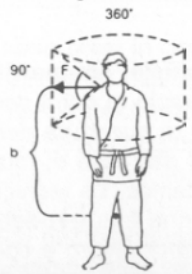
L'applicazione di un momento di una forza con braccio variabile

Angolo utile di squilibrio 360° Angolo utile di proiezione 90°

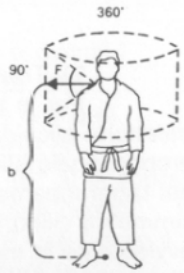
Angolo di squilibrio completo 360° Angolo di lancio 90°




b. braccio minimo:
F, forza applicata massima




b. braccio medio:
F, forza applicata media




b. braccio massimo:
F, forza applicata minima

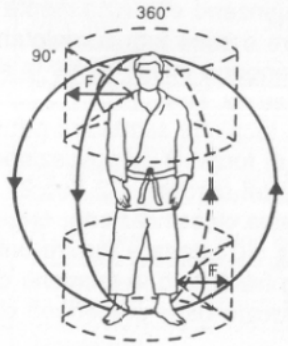


A) Effettuazione della proiezione del corpo di Uké mediante:

L'applicazione di una coppia di forze.

Caratteristiche statiche
Angolo di squilibrio 360°
Angolo di proiezione 90°

Caratteristiche dinamiche.
Traiettoria CIRCOLARE
Simmetria SFERICA



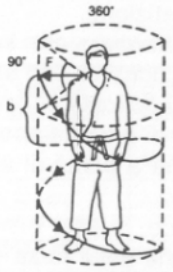

B) Effettuazione della proiezione del corpo di Uké mediante:

L'applicazione di una leva fisica a braccio variabile.

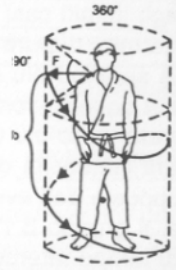
Caratteristiche statiche
Angolo di squilibrio 360°

Angolo di proiezione 90°

Caratteristiche dinamiche.
Traiettoria sott. grup. 1-2 ELICOIDALE
sott.grup. 3 CIRCOL. o ELICOIDALE
Simmetria sott.grup. 1-2 CILINDRICA
sott.grup. 3 SFERICA o CILINDRICA

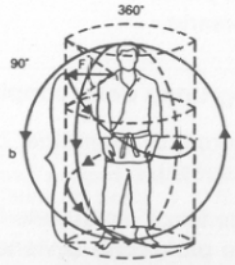



b. braccio medio:
F, forza applicata media




b. braccio massimo:
F, forza applicata minima

FULCRO DELLA LEVA FISICA




b. braccio minimo:
F, forza applicata massima

Le azioni che rendono apparentemente diverse le tecniche, come forma ma non come applicazione biomeccanica, possono essere tutte inglobate nella fase di **Tsukuri-Kuzushi** e nei vari movimenti preparatori (Taisabaki, deviazioni diagonali, etc.) che portano il corpo di Torì in una posizione relativa diversa, nei confronti del corpo di Uké.

Tali movimenti influenzano essenzialmente solo la direzione finale delle forze da applicare e sono tutti completamente considerati, se nei corollari 1 e 2 le forze vengono intese come le risultanti di azioni e movimenti complessi effettuati da Torì.

Divideremo così le tecniche secondo i principi biomeccanici A - Applicazione di una coppia di forze. B - Applicazione di una leva fisica, tenendo presente la validità dei corollari 1-2 Tab.21.

Riteniamo che questa classificazione, originale e fondata su chiari criteri scientifici, sia la più adatta a fornire una facile comprensione dei principi fisici che legano tra di loro le tecniche di judo apparentemente differenti e fino ad oggi collocate dalle precedenti classificazioni in gruppi diversi.

Tale classificazione, sottolineando che tutte le proiezioni soddisfano a due soli principi fisici, evidenzia così l'importanza fondamentale che vengono ad acquistare tutti i movimenti preparatori (taisabaki) nell'accezione più complessa del termine.

Infatti, chiarito il concetto biomeccanico, che si trova alla base del Kake, la vera ricerca a cui debbono applicarsi gli atleti di qualsiasi livello è quella di una sempre più varia e raffinata fase di preparazione, per poter così ottenere una fase di kuzushi-tsukuri più efficace e meglio applicabile agli infiniti casi possibili in una competizione.

In termini di pura analisi fisica si può affermare che le tecniche del gruppo A saranno più efficaci, quanto più l'azione di Torì sarà simile a quella di "una coppia" *forze uguali e contrarie, applicate al corpo di Uké.*

E sarà tanto più dispendiosa in termini di energia spesa, quanto maggiore sarà l'intensità della coppia; ovviamente a parità di attriti e resistenza opposta dall'avversario.

Per il gruppo B l'azione sarà più efficace, quanto minore sarà l'intervallo di tempo intercorrente fra l'applicazione della forza ed il contatto del fulcro. In termini energetici, quanto più breve sarà il braccio, (distanza fra il punto di applicazione della forza ed il punto di sbarramento) tanto maggiore sarà l'intensità della forza da applicare e conseguentemente tanto maggiore sarà l'energia spesa dall'atleta, nell'eseguire la proiezione, a parità di momento applicato e di attriti e resistenza opposta dall'avversario.

### VI .2.1 Fondamentali del gruppo della coppia di forze

(Principio fisico, esempi di simmetria, cinetica del baricentro, muscoli interessati, energia spesa).

Le tecniche di Nage waza, analizzate in questo paragrafo, sono tutte quelle tecniche in cui la proiezione avviene applicando al corpo di Uké, ritenuto in prima approssimazione rigido, una **coppia di forze** (cfr. I.1.5).

*Tab.22A Classificazione biomeccanica del Nage Waza (1985) Tecniche della coppia di forza*

| | | |
|---|---|---|
| **Tecniche della coppia** | **Applicata dalle braccia** | Kuchiki daoshi<br>Kibisu gaeshi<br>Kakato gaeshi<br>Te guruma |
| | **Applicata dal tronco gamba** | O soto gari<br>O soto guruma<br>Uchi mata<br>Okurikomi uchi mata<br>Harai goshi<br>Hane goshi<br>Hane makikomi<br>Yama arashi<br>O tsubushi<br>O soto otoshi<br>Ko uchi makikomi |
| | **Applicata da braccio/a gamba** | De ashi barai<br>Okuri ashi barai<br>Ko uchi barai<br>O uchi barai<br>T subame gaeshi<br>Ko uchi gari<br>Ko soto gari<br>O uchi gari<br>Ko uchi gake<br>Ko soto gake<br>Harai tsuri komi ashi<br>Yoko gake<br>O soto gake<br>O uchi gake |
| | **Applicata dal tronco (spalle) e braccia** | Morote gari |
| | **Applicata dalle due gambe.** | Kani basami |

*Tab.22/B Classificazione biomeccanica del Nage Waza (1985) Tecniche del momento della forza.*

| | | |
|---|---|---|
| **Tecniche del momento** | **Braccio Minimo** *(Fulcro al di sotto della cintura)* | O Guruma<br>Kata Guruma<br>Tama Guruma<br>Maki Komi<br>Sukui Nage<br>Ushiro Goshi<br>Utsuri Goshi<br>Obi Otoshi<br>Tawara Gaeshi<br>Ura Nage<br>Ganseki Otoshi<br>Uchi Makikomi<br>Soto Makik |
| | **Braccio Medio** *(Fulcro al di sotto delle ginocchia)* | Ashi Guruma<br>Hiza Guruma |
| | **Braccio Massimo** *(Fulcro al di sotto del malleolo)* | Uki Otoshi<br>Yoko Otoshi<br>Sumi Otoshi<br>Ura Otoshi<br>Waki Otoshi<br>Tani Otoshi<br>Tai Otoshi<br>Dai Sharin<br>Tomoe Nage<br>Sumi Gaeshi<br>Uki Waza<br>Yoko Guruma<br>Yoko Wakare<br>Seoi Otoshi<br>Hiza Seoi<br>Obi Seoi<br>Suso Seoi<br>Ikkomi Gaeshi<br>Sasae Tusurimoki |
| | **Braccio variabile** *(Fulcro variabile dalla cintura al di sotto delle ginocchia)* | Tsuri Komi Goshi<br>Sasae Tsurikomi Goshi<br>Ko Tsurikomi Goshi<br>O Tsurikomi Goshi<br>Sode Tsurikomi Goshi<br>Uki Goshi<br>O Goshi<br>Koshi Guruma<br>Kubi Nage<br>Seoi Nage<br>Eri Seoi Nage<br>Morote Seoi Nage |

Come si è visto al Cap.I la risultante di tali forze è data dal vettore momento, che non possiede punto di applicazione e che di fatto indica l'intensità, la direzione ed il verso della rotazione, a cui viene sottoposto il corpo di Uké.

In tale gruppo, dunque, troveranno posto tutte le tecniche prodotte da un'azione di falciata e dall'applicazione di un impulso (spinta o trazione) nella direzione opposta a quella della falciata.

Tali azioni (forze) uguali ed opposte possono essere applicate e prodotte in vari modi, poiché una coppia di forze, può esser controbilanciata solamente da un'altra coppia uguale e contraria; l'azione difensiva di Uké contro tali tecniche deve essenzialmente basarsi sull'impedire la simultaneità dell'applicazione delle due forze (falciata, spinta o trazione) e sul deviare la direzione di una delle due forze.

Infatti se esse non saranno più parallele, uguali e contrarie, la risultante dell'azione non sarà più un momento rotante, ma la somma algebrica di due forze rettilinee.

Data la composizione morfologica del corpo umano, si potranno raggruppare le tecniche del Gruppo della coppia di forze in funzione del modo in cui Torì applica e trasmette al corpo di Uké il momento rotante della coppia. Ovvero con l'ausilio di:

**Due braccia, braccio/a-gamba, tronco-gamba, tronco-braccia, due gambe.**

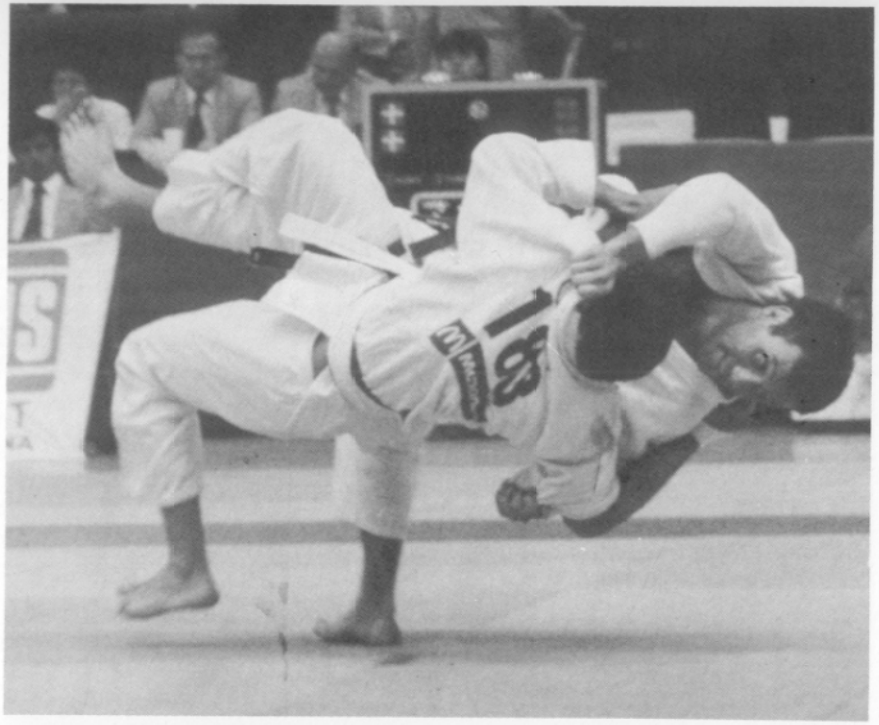
Se ad un'analisi preliminare, può apparire che alcune tecniche del gruppo della coppia siano applicate con una sola forza, in tali casi, l'altra componente della coppia è da individuarsi nell'azione della componente della forza gravitazionale sulla parte estremale del corpo che viene squilibrato (Morote gari).

Si conserverà volutamente per le tecniche di proiezione appartenenti a questo gruppo, l'antica denominazione giapponese, in quanto si vuole fornire una più chiara esemplificazione dei principi fisici su cui esse si basano e non un'orgoglioso e sterile cambio di denominazione.

La classificazione mediante il modo di trasmettere ed applicare la coppia di forze Tab.22A porta a raggruppare le tecniche in un modo diverso, da cui possiamo evincere alcune similitudini non facilmente rilevabili ad un'analisi svolta secondo la classificazione Kodokan.

A causa della struttura particolare del corpo umano: asimmetria fronte-dorso, sorge subito un primo quanto stupefacente esempio di similitudine biomeccanica: **O Soto Gari** ed **Uchi Mata** rappresentano per *simmetria fisica* la medesima tecnica di applicazione di una coppia di forze sul corpo di Uké, mentre **Harai Goshi** può essere considerato, in alcune *posizioni*, il simmetrico di **O Soto Guruma**.

*O Soto Gari-Uchi Mata sono formati in termini biomeccanici dall'applicazione dello stesso fondamentale nella stessa direzione rispetto a Torì*



*Ko soto gake (?) in termini biomeccanici l'applicazione del fondamentale di Uchi Mata nella direzione opposta rispetto a Torì*

*L'applicazione di una coppia di forze gruppo braccia*



Pertanto uno studio sistematico dell'aspetto biodinamico delle tecniche può mettere in una diversa luce, particolarità note o meno, chiarificandone i concetti ed evidenziando alcune proprietà del Nage waza per quelle proiezioni basate sul concetto di coppia di forze.

Nel caso della simmetria **O Soto Gari - Uchi Mata** l'asimmetria del corpo umano e la sua conseguente diversa struttura muscolare forniscono una ragionevole spiegazione del perché il movimento di **O Soto Gari** è più dispendioso in termini di energia metabolica spesa, del suo simmetrico **Uchi Mata** come mostrato in Giappone (*Energy Metabolism in the fundamental throwing techniques of judo*) un RMR di 3,5 contro 2,9, perché alla coppia applicata la prima volta, si oppongono i potenti muscoli della zona dorsale e della fascia lombare, posti a difesa della integrità della colonna vertebrale, sollecitata ad arcuarsi oltre i limiti fisiologici (caso dell'O Soto Gari); la seconda, si oppongono ancora essenzialmente le medesime fasce muscolari, non più costrette però a difendersi da un movimento pericoloso ed innaturale della colonna vertebrale (caso dell'Uchi Mata).

Per cui subendo un **O Soto Gari** esiste una componente inconscia che accentua la reazione difensiva muscolare, mentre subendo un **Uchi Mata**, manca quasi del tutto tale fase, intervenendo solo una componente cosciente di reazione difensiva muscolare.

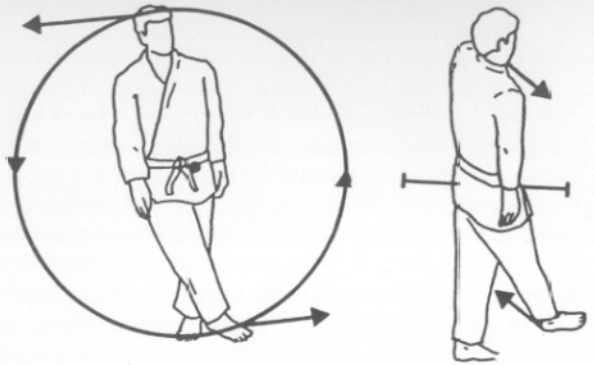
In altri casi, poiché la più importante delle forze esterne resistenti risulta essere la forza d'attrito (cfr. V.1.1.), le tecniche **Barai** saranno meno dispendiose delle tecniche **Gari** dal punto di vista energetico e quindi della forza da utilizzare per poterle effettuare. Il medesimo lavoro citato precedentemente sull'energia metabolica ha mostrato un RMR di 2,9 contro 4 per le tecniche *de ashi barai e o uchi gari.*

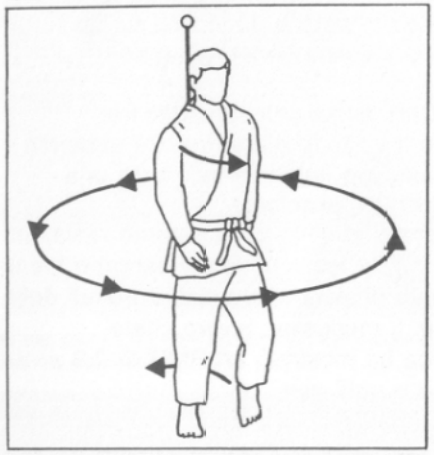
La spiegazione biomeccanica appare chiara, se si trascurano le reazioni muscolari supposte uguali, l'azione di **Barai** si effettua spazzando la gamba avanzante dell'avversario, allungandone la traiettoria (*attrito radente dinamico*), mentre l'azione di **Gari** si effettua falciando la gamba di appoggio ferma (*attrito radente statico*) e come noto dalla fisica classica (cfr. V.1.1) il coefficiente d'attrito statico è maggiore del coefficiente d'attrito dinamico $K_s > K_b$ per cui la resistenza opposta è maggiore $K_s\vec{N} > K_b\vec{N}$ in tal modo si comprende perché bisogna compiere un maggior lavoro e quindi consumare più energia nel caso del **Gari** che nel caso del **Barai**.

È interessante notare che molte delle tecniche della coppia (quelle applicate da Torì, su di una sola gamba d'appoggio) possono essere riportate ad una sola azione base di Torì nei tre piani di simmetria (Sagittale, Frontale, Orizzontale): Rotazione del corpo sull'articolazione coxo-femorale della gamba d'appoggio nei suoi tre gradi di libertà.

Questo permette di individuare i "fondamentali" e di evidenziare il ruolo giocato dall'articolazione coxo-femorale per questi lanci, sottolineando la necessità che l'articolazione degli atleti che volessero specializzarsi in queste tecniche, dovrà esser dotata della massima elasticità Figg.50-51-52.

Fig.50
Rotazione del corpo sull'articolazione coxo-femorale intorno ad un asse orizzontale antero-posteriore sul piano frontale





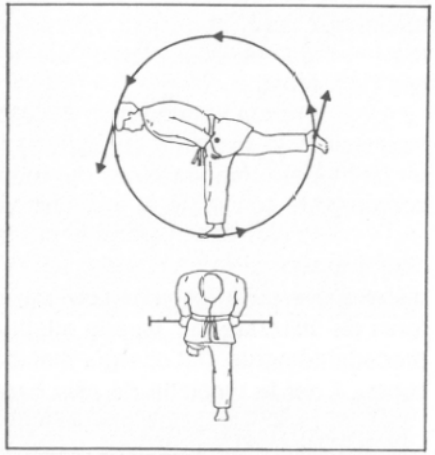


Fig.51 Rotazione del corpo sull'articolazione coxo-femorale intorno ad un asse verticale di rotazione sul piano orizzontale

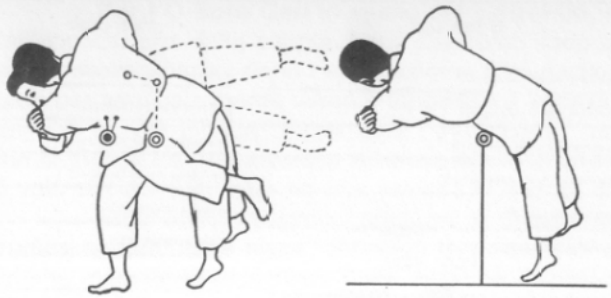
Fig.52 Rotazione del corpo sull'articolazione coxo-femorale intorno ad un asse orizzontale letero-laterale nel piano sagittale

*Approfonditi studi effettuati in Giappone (The kinetics of judo)* con specifico riguardo alla relazione fra moto del baricentro ed efficacia della tecnica, studio delle velocità relative dei centri di gravità e calcolo della forza d'impatto al suolo (cfr. VI.1) hanno mostrato, per due tecniche del gruppo della coppia analizzate in particolare: **Harai Goshi** ed **O Soto Gari** che harai goshi è una tecnica energeticamente poco conveniente, anche se efficace, il moto del baricentro è, nella prima fase della tecnica, orizzontale e parallelo al tatami; tale azione è cineticamente possibile solo grazie alla esistenza del judogi e del relativo kumi kata Diag.2-3.

Anche la relazione tra le due velocità dei baricentri nella fase di **kuzushi tsukuri kaké** e nella fase di **volo** conferma la complessità della tecnica Diag.4-5, infatti la velocità del baricentro di Torì è maggiore di quella di Uké, nella fase precedente l'applicazione della tecnica, mentre per tutte le altre tecniche essa risulta essere minore o uguale.

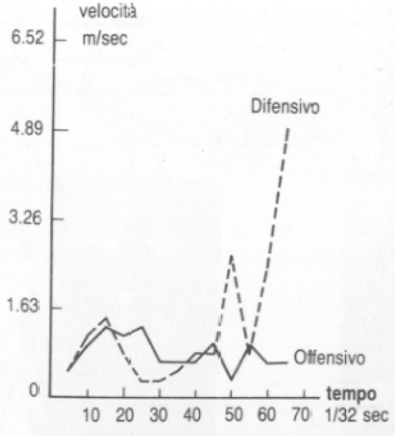
Ciò comporta che la durata della intera fase di preparazione e proiezione si esaurisce in circa 2 sec., mentre la sola fase di volo in circa 0,45 sec., con una velocità di 4,9 m/s.



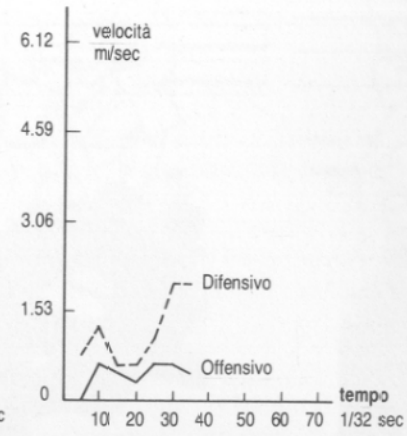


Diag.2 Harai-goshi

Diag.3 O Soto Gari
Moto dei baricentri




Diag.4 Harai goshi
Velocità dei baricentri




Diag.5 O Soto Gari
Velocità dei baricentri

**Per l'O Soto Gari** lo studio del baricentro, mostra che prima dell'applicazione della coppia, i due baricentri sono quasi pressoché fissi nel medesimo punto; dopo l'applicazione, Uké ruota intorno al baricentro e cade perpendicolarmente verso il tappeto. La variazione delle velocità dei centri di gravità mostra chiaramente l'evoluzione ''naturale'' della tecnica, che si svolge fra preparazione ed esecuzione in circa 1 sec., con una fase di volo di circa 0,40 sec. ed una velocità di caduta di circa 1,98 m/s.

Studi elettromiografici effettuati in Giappone (*Electromyographic studies on the ''nage waza'' throwing techniques of Judo*) per conoscere l'intima meccanica muscolare delle tecniche, hanno mostrato che se durante la fase iniziale delle tecniche è maggiore l'attività, registrata elettricamente, dei muscoli della parte anteriore del corpo; nella fase terminale i muscoli della parte posteriore del corpo si contraggono più potentemente.

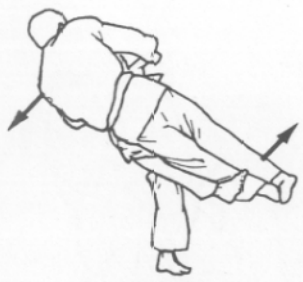
Di seguito vengono mostrati gli elettromiogrammi delle tecniche del gruppo della coppia: **O Soto Gari, O Uchi Gari, Harai Goshi.** Fig.53 e **le tecniche del gruppo della coppia** Fig.54

*Fig.54 Coppia applicata da braccio/a ed una gamba*

*O uchi barai*

*Ko uchi barai*

*De ashi barai*



*Okuri ashi barai*

*Tsubame gaeshi*

*O uchi gari*

hi gari

tsurikomi ashi

Yoko gake

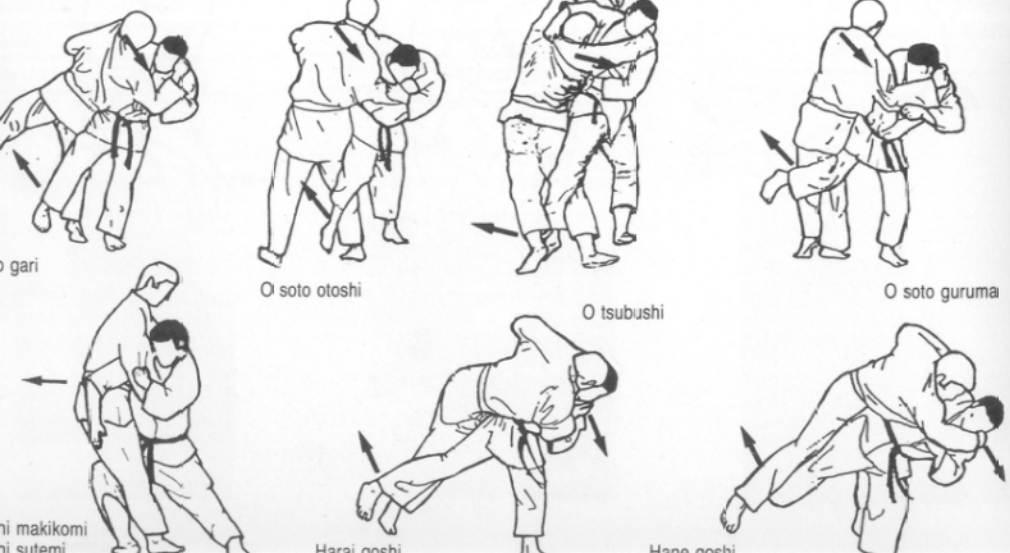
O soto gake
Ni dan ko soto gake

o gake
mi)

Ko uchi gake

O uchi gake

**a applicata dal tronco-gamba**



o gari

O soto otoshi

O tsubushi

O soto gurumai

hi makikomi
i sutemi

Harai goshi

Hane goshi

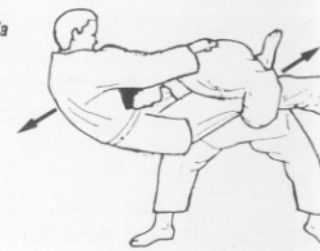
Yama arashi

Uchi mata

Hane mak

***Coppia applicata da due gambe***
*kani basami*

***Coppia applicata da tronco e braccia***
*Morote gari*



***Coppia applicata dalle due braccia***

*Kuchiki daoshi*

*Te guruma*

*Kibisu gaeshi*
*Kakato gaeshi*

*L'applicazione di una coppia di forze gruppo braccia-gamba*

## VI. 2.2 Fondamentali del gruppo del momento di una forza

(Principio fisico, esempi di simmetria, cinetica del baricentro, muscoli interessati, energia spesa).

Le tecniche del Nage waza analizzate in questo paragrafo, sono tutte quelle, in cui la proiezione avviene applicando al corpo di Uké, ritenuto in prima approssimazione rigido, il **principio della leva** (cfr. I. 2.1), ovvero un punto di sbarramento che viene detto fulcro, intorno a cui ruota il corpo dell'atleta su cui è applicata una *forza* (trazione delle braccia), risultante di azioni complesse.

Come si è visto al cap. I una **forza** (detta potenza) applicata ad un capo della leva interfissa è capace di far ruotare intorno ad un punto detto *fulcro* un *peso* (detto resistenza) posta all'altro capo della leva, nel caso in esame si tratterà di spostare il peso di Uké che funge anche da asse della leva.

Lo sforzo ed il lavoro compiuto, a parità di resistenza, dipendono sia dall'intensità della forza applicata, sia dalla lunghezza del braccio della leva (*distanza fra il fulcro ed il punto di applicazione della potenza*), pertanto con un punto di sbarramento alto (*a parità di tutte le resistenze*), in tali casi essenzialmente peso di Uké ed attrito dei suoi piedi con il tatami, la forza da applicare per ottenere la proiezione sarà maggiore.

Come la fisica ci suggerisce le tecniche che si effettuano con un braccio più lungo, ovvero con un fulcro o punto di sbarramento più basso nei confronti del piano orizzontale che passa per il baricentro del corpo di Uké, sono meno dispendiose dal punto di vista ergonomico in termini di energia consumata da Torì.

In formule si potrà scrivere che: se $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ ed $\vec{r}_1 > \vec{r}_2$ poiché $\vec{\tau}_1 = \vec{F}_1 \wedge \vec{r}_1$ e $\vec{\tau}_2 = \vec{F}_2 \wedge \vec{r}_2$ si ha $\vec{\tau}_1 > \vec{\tau}_2$

se $\vec{\tau}_1 = \vec{\tau}_2$ e $\vec{r}_1 > \vec{r}_2$ se ne deduce che $\vec{F}_1 < \vec{F}_2$

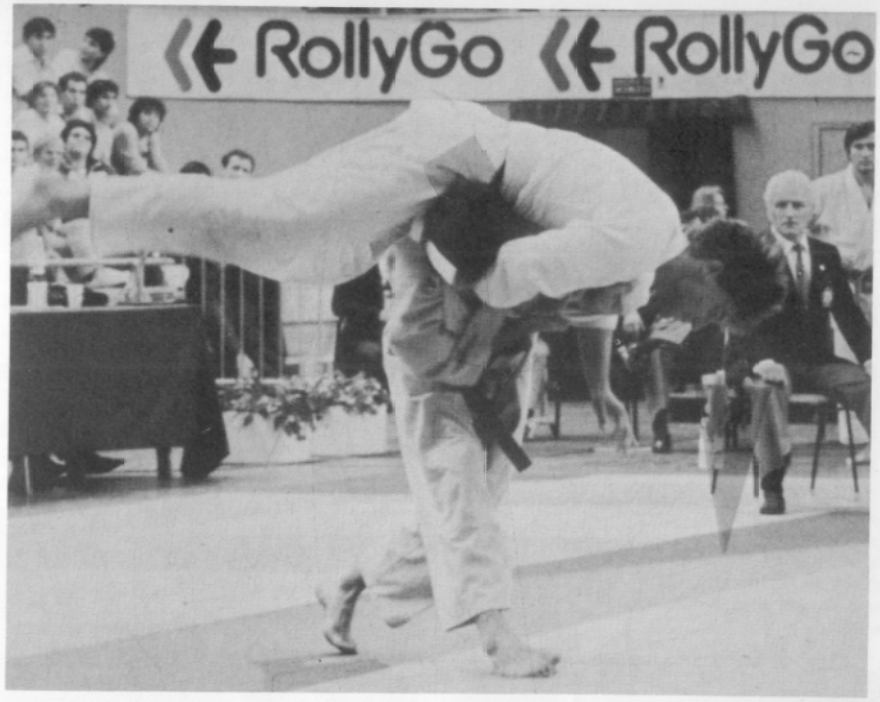
Data la particolare struttura morfologica del corpo umano le tecniche di proiezione sono state classificate in funzione della lunghezza del braccio della leva, ovvero del punto in cui viene posto lo sbarramento di Torì sul corpo di Uké; così si avrà in termini del momento della forza, tecniche del:

*Braccio Minimo* *(fulcro al disotto della cintura di Uké)*
*Braccio Medio* *(fulcro al disotto delle ginocchia di Uké)*
*Braccio Massimo* *(fulcro al disotto del malleolo di Uké)*
*Braccio Variabile* *(fulcro variabile dalla cintura al disotto delle ginocchia di Uké).*

Questo perché Torì può variare opportunamente il suo assetto nei confronti di Uké, Tab.22B.

Un'analisi comparata dei due gruppi, in termini energetici, ci permette di affermare che le tecniche del momento di una forza sono sfavorite nei confronti delle tecniche della coppia di forze, per la maggior quantità di energia che Torì deve consumare per applicarle ed effettuarle.

Dovendo applicare una forza maggiore, ci si rende subito conto del perché quelle fra esse energeticamente ancor meno convenienti, cioè: **Braccio Minimo** sono quasi tutte effettuate volgendo le spalle ad Uké, in



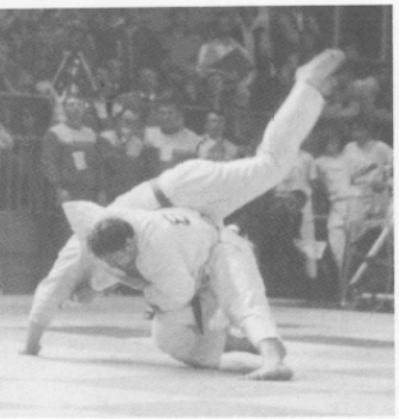
*Due fasi dell'applicazione di una tecnica di braccio variabile con braccio minimo (Seoi)*

quanto Torì dovendo svolgere un maggior lavoro non può portarlo a termine con i soli muscoli delle braccia, ma deve necessariamente impegnare anche le più potenti strutture muscolari del dorso.

Alla luce di queste riflessioni, appare anche chiara la ragione della tendenza in competizione, ad evolvere ed eseguire le tecniche del **Braccio Minimo** in tecniche del **Braccio Variabile**, abbassando il fulcro sempre di più al disotto delle ginocchia di Uké; perché così facendo, si aumenta il braccio e conseguentemente si diminuisce la forza e quindi il dispendio energetico da parte di Torì.

Risulta d'altro canto palese, che le tecniche del **Braccio Massimo**, anche se sono energeticamente favorite nei confronti dei tre altri gruppi, implicano un lavoro che, date le resistenze in gioco (peso ed attrito), non può essere effettuato dai soli muscoli delle braccia, ma deve essere coadiuvato dallo spostamento del corpo (taisabaki) con conseguente diminuzione della *resistenza d'attrito* (cfr. V.1.1) e dall'inerzia del corpo di Torì; fino all'esempio più puro di tale applicazione, fornito dalle tecniche chiamate **Sutemi.**

*estra: L'applicazione di una tecnica di raccio massimo (tomoe nage)*
*otto: L'applicazione di una tecnica di raccio variabile (Tsuri goshi)*
*'applicazione di una tecnica di braccio assimo (Tai otoshi)*



In esse il punto di blocco (fulcro) è prodotto dall'attrito fra il piede di Uké ed il tatami e poiché l'unica forza agente (peso del corpo che si lascia cadere) è applicata con un angolo verso il basso maggiore di 45°, in violazione al II° corollario, ciò spiega perché nella loro esecuzione necessitano di un significativo aiuto direzionale da parte delle braccia o delle gambe di Torì, per lanciare efficacemente il corpo di Uké.

Anche in tale gruppo si conserverà la denominazione giapponese, comunque la classificazione in funzione della lunghezza del braccio o dell'intensità del momento trasmesso, non solo porta a raggruppare le tecniche in modo diverso, ma permette di evincere anche in questo caso alcuni interessanti aspetti di similitudine e simmetria fisica, non facilmente rivelabili ad un'analisi superficiale.

Per prima cosa si nota subito che con **braccio medio** esistono solo due tecniche di proiezione: **Hiza Guruma** ed **Ashi Guruma** che sono per simmetria nei confronti di Uké la medesima tecnica di applicazione del momento della forza; mentre **Sasae tsurikomi ashi** è simile per il braccio massimo a **Tai otoshi**.

È molto interessante notare che la maggior parte di queste tecniche possono essere correlate ad una sola azione di base di Torì: Rotazione del tronco sull'addome (articolazione lombo-sacrale) intorno ad un asse con inclinazione variabile.

Questo permette di individuare il "fondamentale" e di chiarire il ruolo giocato dall'articolazione per questo tipo di tecniche, Fig.55.

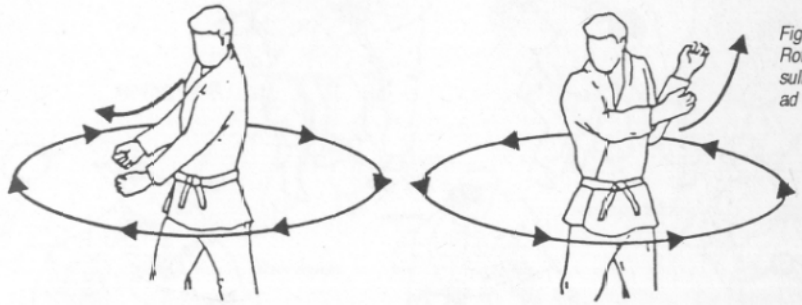


*Fig.55*
*Rotazione del tronc sull'addome intorno ad un asse con incl*

Studi effettuati in Giappone sulla cinetica delle proiezioni di Judo (*The kinetics of Judo*), sul consumo energetico connesso all'esecuzione delle tecniche (*Energy metabolism in the fundamental throwing techniques of Judo*) e sulla registrazione elettromiografica della muscolatura interessata (*Electromyographic studies on the "nage waza" throwing techniques of Judo*) hanno ottenuto i seguenti risultati, per le tecniche appartenenti al gruppo del **Momento di una forza:**

Braccio minimo. Tecnica analizzata kata guruma, tale proiezione risulta avere, negli studi eseguiti, una esecuzione completa che si espleta nell'arco di tempo di 1,5 sec. con un tempo di volo effettivo di 0,33 sec., più breve di quello calcolato per la caduta libera (cfr. VI.1.1) in quanto bisogna considerare l'effetto dinamico prodotto dall'azione di Torì su di Uké; la velocità di caduta, in tali studi, è risultata essere di circa 5,18 m/sec.

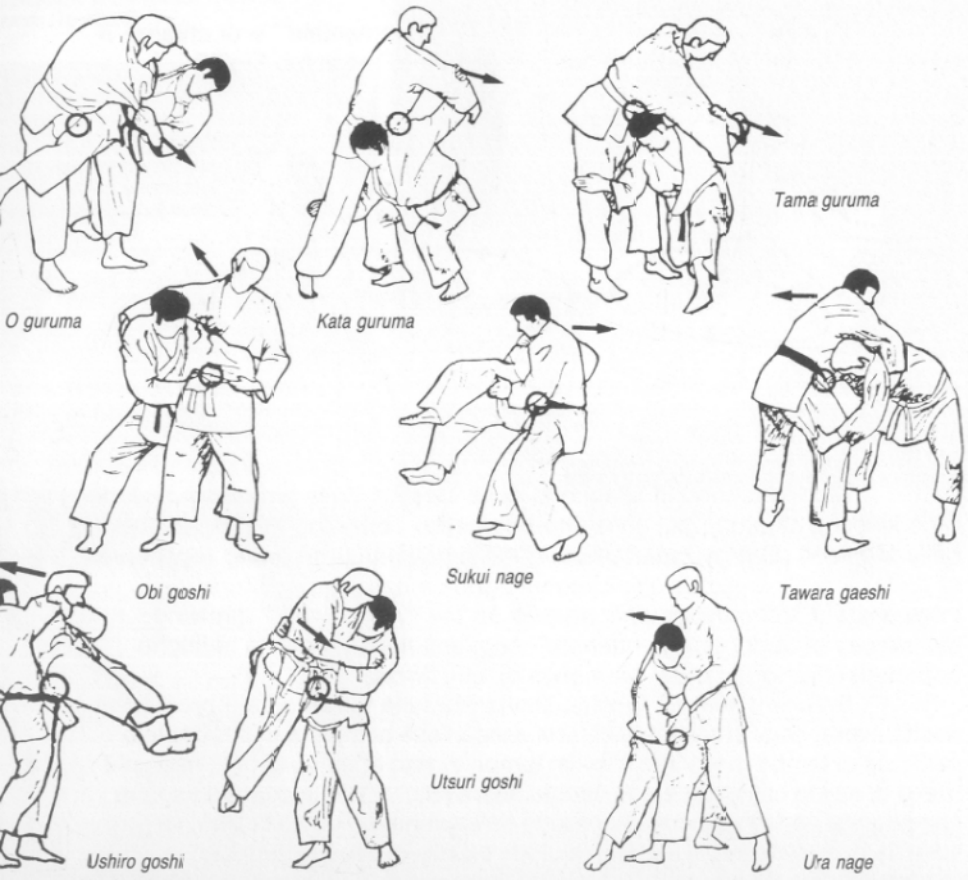
Braccio medio. Tecnica analizzata hiza guruma; il tempo di esecuzione è risultato dell'ordine di circa 1,4 sec., con un tempo di volo superiore a quello della tecnica precedente, circa 0,6 sec. ed una velocità di caduta di circa 1,95 m/sec.

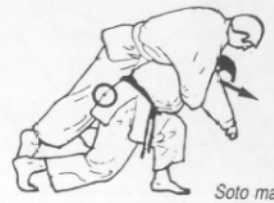
Braccio massimo. Tecniche analizzate tomeo nage e uki waza; rispettivamente il tempo di esecuzione è risultato essere di 1,25 sec. per la prima e di 1,8 sec. per la seconda con velocità relativa dei baricentri, rispettivamente di 5,89 m/sec. e di 6,02 m/sec.; il rateo metabolico medio dei sutemi è stato valutato in RMR = 3,6.

Braccio variabile. Tecniche analizzate seoi nage e tsurikomi goshi, per le altezze del fulcro avutesi in questi esempi, i tempi di esecuzione sono risultati 1,4 sec. e 1,1 sec. rispettivamente; mentre i tempi di volo sono stati di 0,4 sec. per ambedue le tecniche, con velocità relative dei due baricentri di 3,37 m/sec. e di 7 m/sec. rispettivamente; per la prima il calcolo del dispendio energetico ha fornito un RMR = 4,2.

Di seguito vengono mostrate le tecniche del gruppo della leva fisica, dette anche **del gruppo del momento di una forza,** Tab.56.

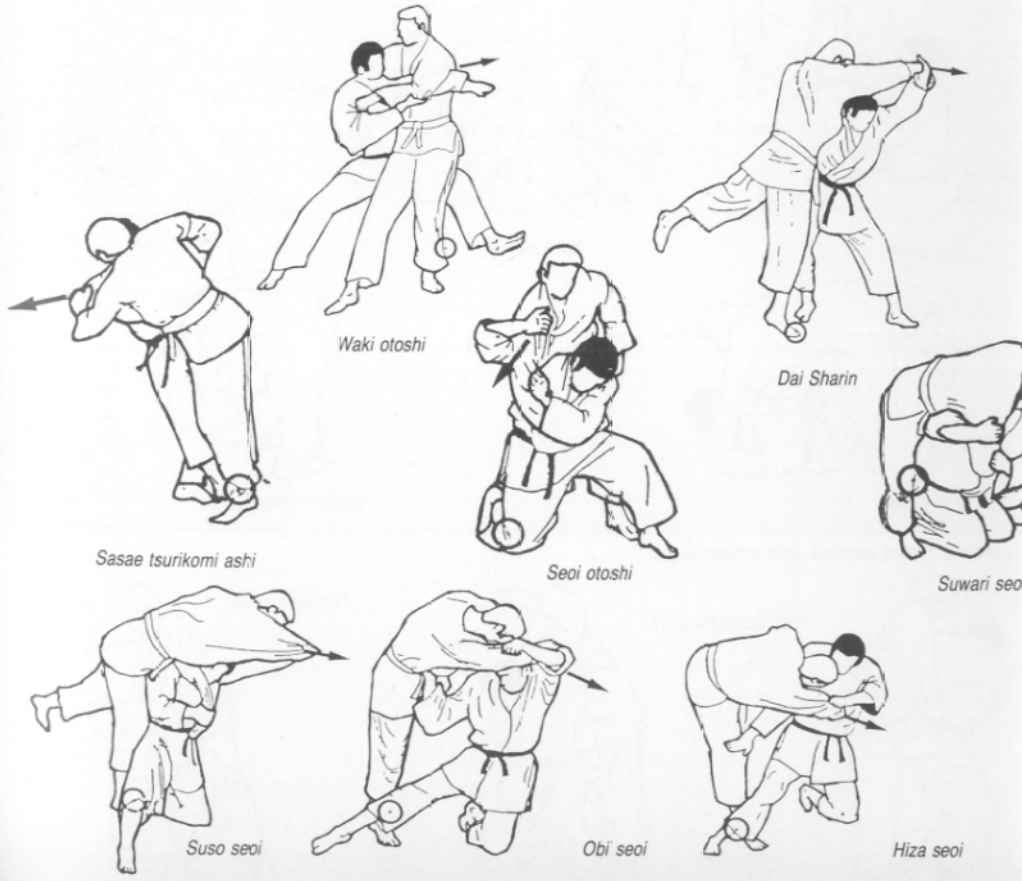
***.56 Braccio minimo fulcro al disotto della cintura***






***Braccio medio. Fulcro al disotto del ginoc***

***Braccio massimo. Fulcro al disotto del malleolo***



Uki otoshi

Tai otoshi

Sumi otoshi

Yoko otoshi

Yoko guruma

Uki waza

Tani otoshi

Yoko wakare

Tomoe nage

Sumi gaeshi

Hikkomi gaeshi

**Braccio variabile. Fulcro variabile dalla cintura in giù**

suri goshi

Sode tsurikomi goshi

Tsurikomi goshi

Eri seoi

Kata seoi

Morote seoi nage

Ippon seoi nage

Koshi guruma
Kubi nage

Uki goshi

O goshi

# Capitolo VII
# Statica e dinamica del controllo

## VII. 1 Immobilizzazioni: principio fisico e classificazione (Osae waza)

Il principio biomeccanico, che si trova alla base della classificazione delle tecniche di controllo, appare chiaro e di facile comprensione.

Esso è il principio di fisica che assicura, che se la pressione esercitata da Torì su di Uké, posto sulla schiena in posizione supina, è maggiore di una certa quantità R (uguale alla massima forza di reazione che Uké può sviluppare), il controllo sarà efficace e duraturo: Uké non sarà in grado di rialzarsi per almeno trenta secondi, secondo gli attuali regolamenti sportivi.

L'unica forza agente sul sistema biodinamico "coppia di atleti" è la forza di gravità, la quale agendo sulla massa corporea di Torì genera il peso che agirà sotto forma di pressione sulla superficie toracica di Uké bloccando a terra le sue spalle.

La classificazione Kodokan delle tecniche di **Osae waza**: gruppi KESA (controllo trasversale) e SHIHO (controllo su quattro punti) risulta sufficientemente accettabile, anche se forse più completa appare quella del M°T.Oda 9° dan che nel suo aureo testo (*Judo wa ko shite susume*) descrive prima i metodi di immobilizzazioni fondamentali (Osae-kata), poi le variazioni (Henka) ed infine i molteplici metodi (65) di superare la difesa dell'avversario per effettuare l'azione d'attacco (Hairi-kata). La classificazione passa attraverso quattro posizioni fondamentali KESAGATAME-KEI (sistema d'immobilizzazione a fascia), SHIHOGATAME-KEI (sistema d'immobilizzazione su quattro punti), UKIGATAME-KEI (sistema d'immobilizzazione fluttuante) SANKAKUGATAME-KEI (sistema d'immobilizzazione a triangolo).

In Europa una tra le più complete classificazioni dell'intero **Ne waza** è stata effettuata dal M°Kawaishi 7° dan, egli per l'Osae waza ha considerato diciassette posizioni di immobilizzazione poste in ordine progressivo, classificate come: laterali, longitudinali, trasversali e di transizione, Tab.23.

*Tab.23 Osae Waza metodo Kawaishi.*

| | | |
|---|---|---|
| *1 Kesa Gatame* | *7 Mune Gatame* | *13 Ura Shiho Gatame* |
| *2 Kata Gatame* | *8 Tate Shiho Gatame* | *14 Kami Sankaku Gatame* |
| *3 Kami Shiho Gatame* | *9 Kuzure Kesa Gatame* | *15 Kuzure Yoko Shiho* |
| *4 Kuzure Kami Shiho Gatame* | *10 Kata Osae Gatame* | *16 Tate Sankaku Gatame* |
| *5 Giaku Kesa Gatame* | *11 Ura Gatame* | *17 Uki Gatame* |
| *6 Yoko Shiho Gatame* | *12 Kashira Gatame* | |

Le immobilizzazioni sono ordinate in modo sequenziale logico da uno ad undici. Ovvero Torì può passare dall'una all'altra, partendo dai contatti della precedente per ottenere la successiva.

Dalla dodicesima alla diciassettesima sono raggruppate le varianti importanti, che possono generarsi dalle precedenti.

Nel suo trattato "*Ma méthode de Judo*" vengono anche codificate, per la prima volta in Occidente alcune posizioni del gruppo **Sankaku gatame**.

Appare opportuno evidenziare alcuni particolari che emergono alla luce di una analisi biomeccanica dell'argomento.

La differenza più marcata fra il gruppo **Kesa** e quello **Shiho** è che la pressione esercitata dal torace di Torì è nel primo caso effettuata con la parte latero-costale del tronco e nel secondo caso con la parte sternale del torace.

Questa differenza implica una disomogeneità della pressione applicata sul corpo di Uké; infatti ricordando la formula $\vec{P} = \vec{F}/S = \vec{mg}/S$ si deduce che, poiché **la superficie di contatto del gruppo Kesa è minore, la pressione esercitata dal peso del corpo di Torì è maggiore, viceversa essendo la superficie di contatto maggiore nel gruppo Shiho, la pressione risulta minore** e tanto più ci si avvicinerà a questa condizione biomeccanica di ottimalità, quanto più il corpo di Torì risulterà: rilassato non rigido ed a contatto con quello di Uké.

Appare così evidente, a causa della diminuita pressione, che nel gruppo Shiho le catene biocinematiche superiori (braccia), svolgono un ruolo fondamentale per la buona riuscita del controllo.

Questo, perché le prese hanno lo scopo di vincolare fermamente il corpo di Uké a quello di Torì, sopperendo alla diminuita pressione con l'aumento vincolante del grado di collegamento rigido, mentre le catene biocinetiche inferiori (gambe), poste preferibilmente in posizione tesa, svolgono essenzialmente un ruolo di contrasto: o aumentando il momento d'inerzia di Torì, o bloccando materialmente per opposizione la possibilità di rotazione di Uké.

Poiché nel gruppo **Shiho** la maggioranza delle reazioni di Uké si basa su di una semplice rotazione, è buona norma da parte di Torì garantirsi che la testa di Uké, posta con una guancia sul tatami, vi venga compressa opportunamente.

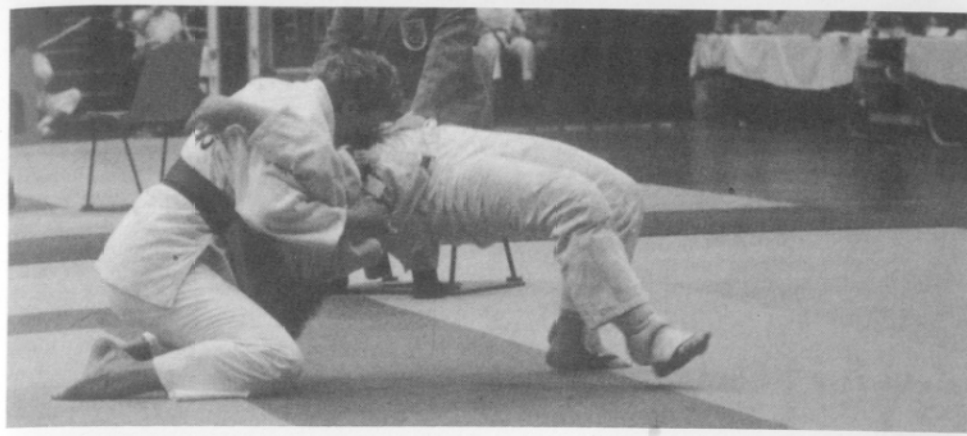
Una tale posizione, per ovvie ragioni fisiologico-biomeccaniche, gli garantirà di dover controllare solo rotazioni dalla parte del naso di Uké, ottenendo in tal modo la drastica riduzione (50 % circa!) della capacità di reazione di Uké.

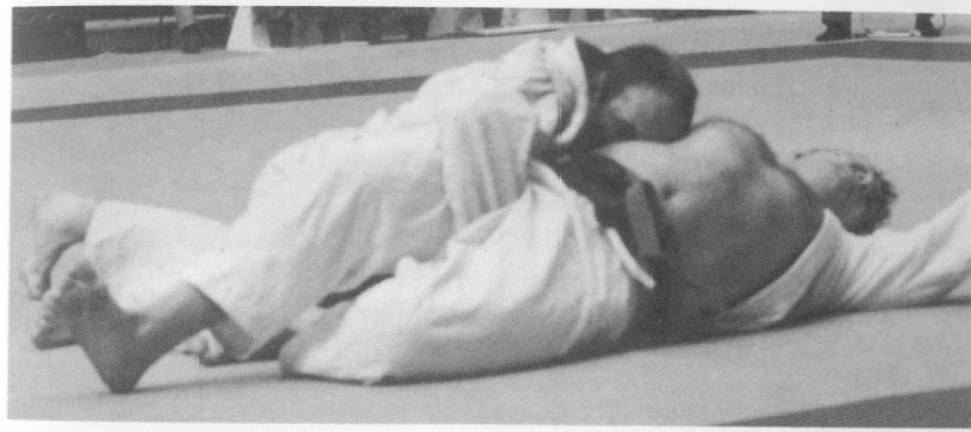
Nel caso del gruppo **Sankaku** (triangolo) la pressione sulla parte alta del torace - cintura scapolo omerale - viene effettuata dal bacino di Torì, mentre le catene biocinematiche inferiori svolgono una funzione di blocco delle spalle di Uké e quelle superiori una funzione stabilizzante.

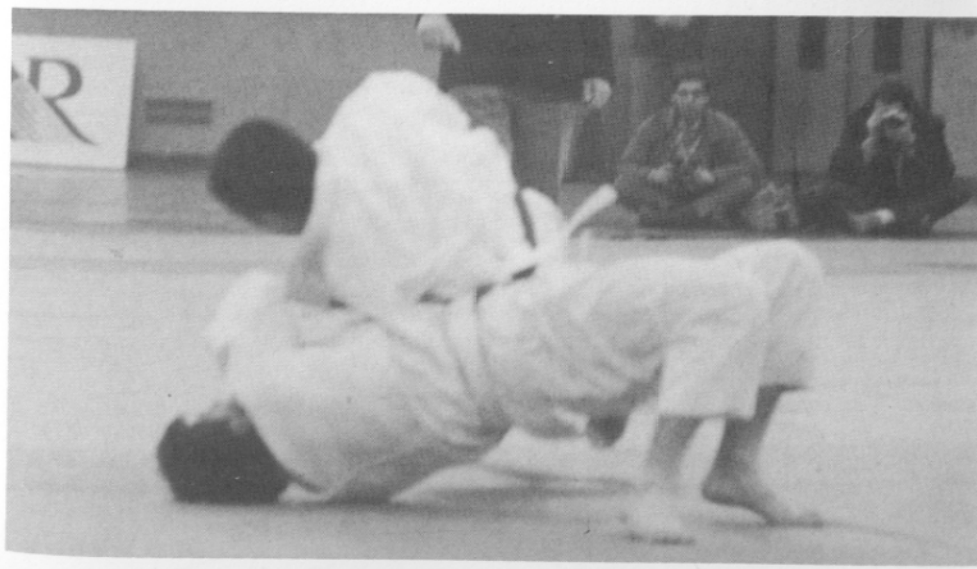
Come regola generale, dettata da ragioni anatomiche ed arbitrali, il punto più "pericoloso" e quindi di principale controllo sono le spalle di Uké, il quale mediante violente oscillazioni del torso o delle gambe, tenterà di creare una separazione fra i due corpi liberando le anche, condizione necessaria e sufficiente per intraprendere delle azioni di **kaeshiwaza.**



*L'uso in gara dei metodi difensivi di Uké: ponte, momento rotante ed una loro combinazione*

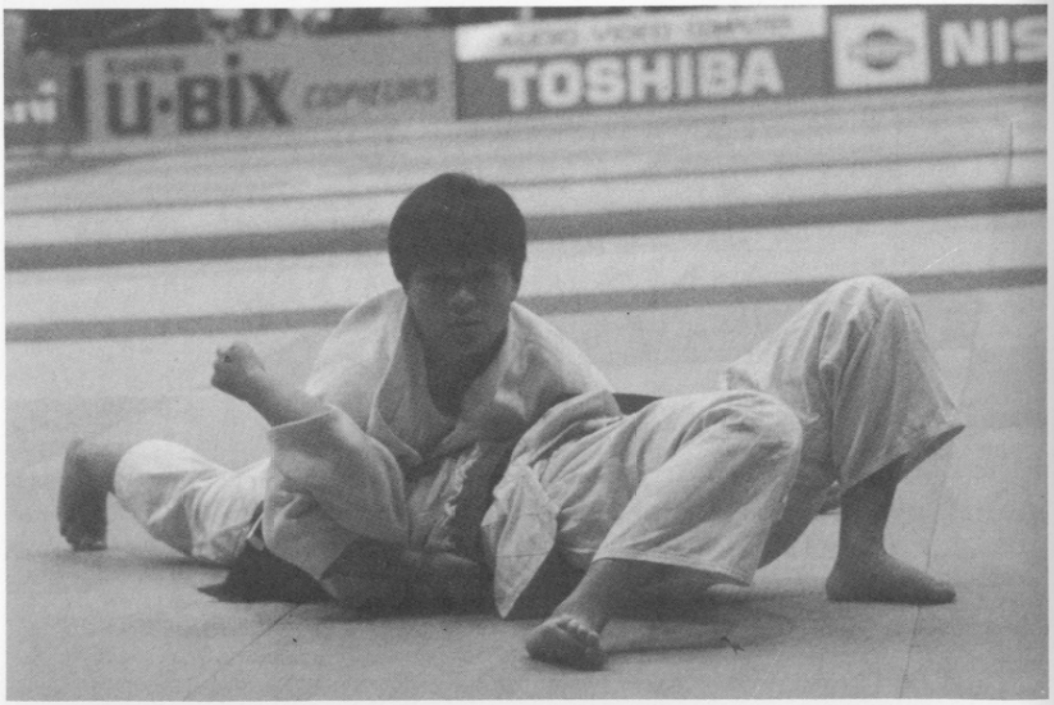






*Una classica azione di Kesa gatame*

*Una classica azione di Kami shiho gatame*






Il ruolo delle catene biocinematiche inferiori (gambe) negli **osae waza** non è un ruolo primario, ma di supporto secondario, sia nel gruppo **kesa** che in quello **shiho**, esse infatti svolgono una parte importante, ma di fatto puramente difensiva e stabilizzante; mentre nel gruppo **sankaku** esse svolgono la funzione primaria di blocco.

Per chiarire i concetti espressi precedentemente, riguardo i ruoli svolti dalle catene biocinematiche superiori ed inferiori (braccia e gambe) di Torì nei confronti di Uké, appare opportuno analizzare e definire con maggiore profondità i metodi di difesa che Uké può utilizzare, per liberarsi da un **osae waza**, in modo da individuare i meccanismi biomeccanici che sono alla base di tali contromisure.

Dal punto di vista energetico i **Kaeshi waza** si basano essenzialmente sulla possibilità di sfruttare opportunamente la tensione del corpo di Torì, creata da un'abile azione preparatoria, per poterlo ruotare e rovesciare. Sfruttando in tal modo a proprio vantaggio, parte dell'energia cinetica e potenziale di Torì.

Altri metodi sono collegati alla possibilità di effettuare da parte di Uké degli **shime** o dei **kantsetsu** o di bloccar Torì mediante un agganciamento di uno degli arti inferiori con ambedue le gambe.

Così i metodi biomeccanici a disposizione di Uké come base delle sue azioni difensive, possono raggrupparsi in due grandi categorie o in una loro combinazione.

1) *Opposizione diretta alla pressione esercitata dalla componente gravitazionale: METODO DEL PONTE*
2) *Opposizione indiretta alla pressione esercitata dalla componente gravitazionale: METODO DEL MOMENTO ROTANTE*
3) *Opposizione combinata alla pressione esercitata dalla componente gravitazionale: METODO DEL PONTE CON APPLICAZIONE DI UN MOMENTO ROTANTE*

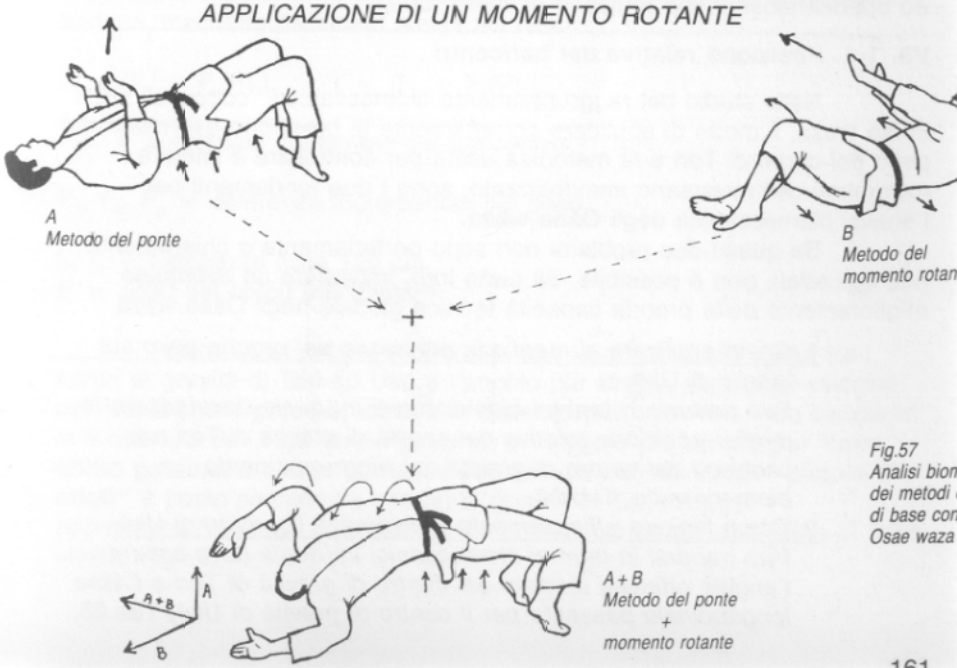



*Fig.57*
*Analisi bion*
*dei metodi*
*di base con*
*Osae waza*

Risulta così definito, in modo chiaro, il possibile ruolo ausiliario svolto dalle gambe di Torì negli Osae waza. Gli arti inferiori, infatti, potranno agire per azione: diretta o indiretta.

**1 Azione diretta**

Per opposizione, puntandosi sul tatami, nel caso di tentativo di liberazione mediante un momento rotante da parte di Uké (rotazione e spinta nella direzione dei piedi di Torì).
Per stabililzzazione ed opposizione, con il concorso anche dei muscoli del collo e del torace per opporsi ad una spinta verso l'alto da parte di Uké (spinta o ponte per contrastare l'immobilizzazione di Torì).

**2 Azione indiretta**

Mediante una divaricazione ed una estensione, con conseguente aumento del momento d'inerzia del corpo di Torì (rotazione e trazione di Uké nella direzione della testa di Torì dal lato opposto alle gambe), in tal caso, se il momento rotante minimo per spostare Torì, facendolo ruotare è: $\tau_1 = I_1 \vec{\omega}_1$ (cfr. 1, 3, 5), dopo la divaricazione ed estensione delle gambe sarà:
$I_2 > I_1$ in tal modo si determinerà un conseguente aumento del momento minimo $\tau_2 > \tau_1$ necessario per poter ruotare Torì, per cui risulterà più difficoltosa la possibile liberazione di Uké.

Se infine l'impulso rotante $\tau_3$, applicato da Uké, è di gran lunga superiore al momento minimo $\tau_1$ necessario per spostare Torì: $\tau_3 \gg \tau_1$.

In tal caso le catene biocinematiche superiori (braccia) possono intervenire in aiuto delle gambe, con un'azione diretta di opposizione, puntandosi sul tappeto, in modo analogo all'opposizione esercitata dalle catene biocinematiche inferiori (gambe). Così facendo esse forniscono una reazione R capace di opporsi alla trazione rotante di Uké, controbilanciando l'eccesso di forza applicato dall'avversario $\tau_3 < \tau_1 + R$ ed opponendosi al suo tentativo di liberazione.

## VII. 1.1 Posizione relativa dei baricentri

Nello studio del raggruppamento biomeccanico "*coppia di atleti*" in **Ne waza**, il modo di applicare correttamente la pressione esercitata dal peso del corpo di Torì e la metodica usata per controllare e limitare i movimenti dell'avversario immobilizzato, sono i due fondamenti per l'analisi biomeccanica degli **Osae waza.**

Se questi due problemi non sono perfettamente e chiaramente noti agli atleti, non è possibile, da parte loro, impostare un eventuale miglioramento della propria capacità tecnica globale negli Osae waza.

*1 Come applicare al meglio la pressione del proprio peso sul corpo di Uké.*
*Può tradursi in termini biomeccanici in: quale deve essere la miglior posizione relativa del centro di gravità di Torì nei confronti del centro di gravità del raggruppamento biomeccanico,* Tab.24.

*2 Come limitare efficacemente i movimenti liberatori di Uké.*
*Può tradursi in termini biomeccanici in: quale deve essere l'angolo ottimale formato dal centro di gravità di Torì e l'asse longitudinale passante per il centro di gravità di Uké,* Tab.25.



*Tab.24 Uno studio analitico delle posizioni del centro di gravità nell'OSAE-WAZA distanza tra i centri di gravità*

| | C.G. distanza di Torì e Uké | Distanza dal C.G. della coppia | Distanza tra C.G. della coppia e C.G. di Uké |
|---|---|---|---|
| Kesa Gatame | 21.6 cm | 10.9 cm | 10.7 cm |
| Kuzurekesa gatame | 16.2 | 8.6 | 7.6 |
| Ushirokesa gatame | 42.2 | 18.1 | 24.1 |
| Kata gatame | 32.7 | 16.0 | 16.7 |
| Yokoshiho gatame (a) | 22.9 | 11.4 | 11.5 |
| Yokoshiho gatame (b) | 22.2 | 11.1 | 11.1 |
| Kamishiho gatame | 48.7 | 24.6 | 24.1 |
| Kuzurekamishiho gatame | 47.8 | 24.9 | 22.9 |
| Tateshiho gatame (a) | 8.6 | 4.7 | 3.9 |
| Tateshiho gatame (b) | 15.5 | 7.7 | 7.8 |
| Media | 27.8 | 13.8 | 14.0 |

*Tab.25 L'angolo tra il C.G. di Torì e l'asse longitudinale di Uké.*

| | Angolo |
|---|---|
| Kesa gatame | 47.0° |
| Kuzurekesa gatame | 57.2° |
| Ushirokesa gatame | 25.0° |
| Kata gatame | 65.8° |
| Yokoshiho gatame (a) | 76.2° |
| Yokoshiho gatame (b) | 74.2° |
| Kamishiho gatame | — 5.0° |
| Kuruzekamishiho gatame | 20.7° |
| Tateshiho gatame | 10.5° |
| Tateshiho gatame | 25.0° |

Lo studio di tali meccanismi è stato affrontato nel lavoro svolto presso il Kodokan (*An analitical study on the position of the center of gravity in the osae-waza, art of holding, in Judo*), in cui la determinazione del centro di gravità (cfr. II. 2.2) del corpo degli atleti e quello totale del raggruppamento biodinamico è avvenuta attraverso l'uso di un'equazione diversa, mediante parametri statici tali che:

$X = (F_1 + F_2/P)\ L \qquad Y = (F_2 + F_3/P)\ L$

X,Y = coordinate cartesiane del baricentro

$F_1, F_2, F_3$ = differenze incrementali del peso

L, L = lunghezze fisse 120 cm
P = peso del corpo dell'atleta

Come risultante si è ottenuto, che la distanza più lunga fra i centri di gravità di Torì ed Uké e l'angolo più stretto, sono stati calcolati per **Kami shiho gatame;** mentre la distanza più breve fra i due baricentri si è ottenuta per **Tate shiho gatame, e l'angolo più ampio per Yoko shiho gatame.** Il centro di massa del sistema biomeccanico "**coppia di atleti**" è posto sempre fra i centri di gravità di Torì ed Uké, approssimativamente a mezza via fra i due, quando gli atleti sono di peso simile, Fig.58.

Fig.58 Posizione del centro di gravità in Osaewaza

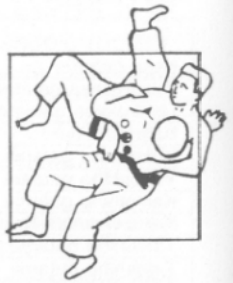
Yokoshiho gatame(a)

Ushirokesa gatame

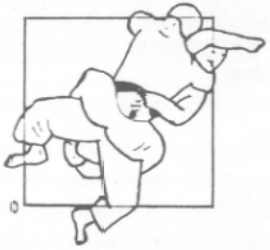
Kesa gatame

Yokoshiho gatame(b)

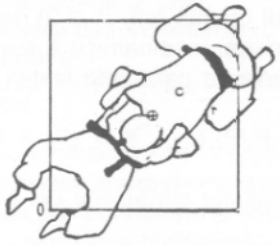
Kata gatame



Kuzurekesa gatame



Tateshiho gatame(a)



Kami shiho gatame

Tateshiho gatame(b)

Kuzurekami shiho gatame



Approfonditi studi effettuati presso il Kodokan (*Energy metabolism in the fundamental throwing techniques of Judo*) hanno mostrato che se l'attaccante, nell'attitudine diretta di continuare in **Ne waza** consuma mediamente più energia: con un *rateo metabolico relativo* (cfr. II.1.3) RMR di 18,5 contro 17,7 consumato dall'avversario; tale tendenza viene radicalmente mutata nel caso degli osae con un RMR di 18,4 contro 30,2 per yokoshiho, oppure di 21 contro 29,9 per kuzure kamishiho ad esempio; ciò significa che Uké il quale subisce un osae waza, consuma più energia di Torì che l'effettua; questa è una fondamentale differenza con il Nage waza, in cui Torì che effettua la tecnica di lancio, consuma più energia di Uké che si difende.

## VII. 1.2 Muscoli interessati (preparazione fisica)

Il quintuplicato consumo di energia fra le fasi di **Nage waza** ed **Osaekomi waza,** consumo energetico medio: RMR di circa 4,5-5 contro un RMR da 20-30 impone un'opportu preparazione fisica, in modo da rafforzare l'uso diverso dei muscoli usati in **Ne waza.**

Tale preparazione passa inevitabilmente attraverso ben definiti e specializzati programmi di allenamento con i pesi.

Riportiamo nel seguito, a scopo esemplificativo, due programmi abbreviati, ripresi sempre interessante, anche se di non recente pubblicazione, testo di Draeger ed Inokuma (*Weight training for championship Judo*), Fig.59.

Obiettivo dell'allenamento: aumento della forza per effettuare tecniche di *Osae komi* (6 ripetizioni per 3 serie, per un minimo di 5 settimane).

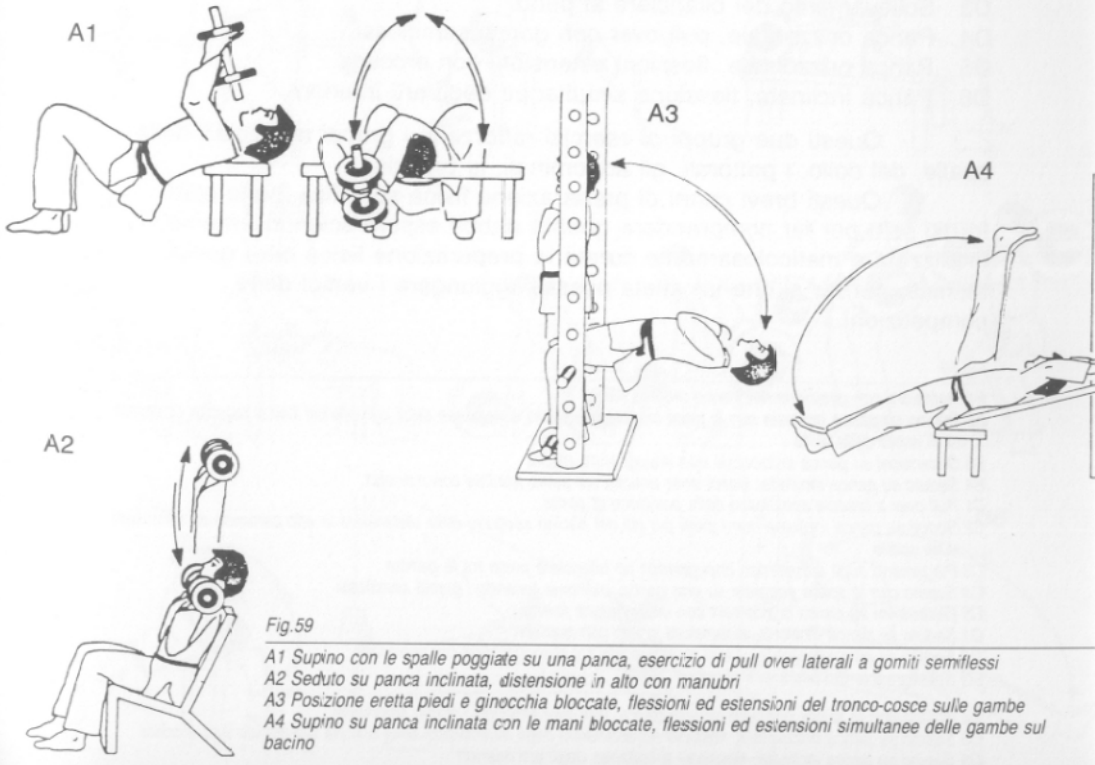



Fig.59

*A1 Supino con le spalle poggiate su una panca, esercizio di pull over laterali a gomiti semiflessi*
*A2 Seduto su panca inclinata, distensione in alto con manubri*
*A3 Posizione eretta piedi e ginocchia bloccate, flessioni ed estensioni del tronco-cosce sulle gambe*
*A4 Supino su panca inclinata con le mani bloccate, flessioni ed estensioni simultanee delle gambe sul bacino*

A1 Esercizio supino su panca, pull over laterale.
A2 Panca inclinata, distensioni in alto con manubrio.
A3 Flessioni del tronco cosce, all'indietro con una sbarra all'altezza delle ginocchia.
A4 Panca inclinata, flessioni ed estensioni delle gambe sul bacino.

B1 Movimento di rematore con il tronco parallelo al terreno.
B2 Panca inclinata, flessione simultanea degli arti inferiori.
B3 Panca orizzontale, distensioni con manubrio impugnatura media.
B4 Panca inclinata, slanci delle braccia sul piano frontale.

Questi due gruppi di esercizi sono utili per rafforzare i gruppi muscolari delle spalle, del torace alto, dell'addome, delle braccia.

Obiettivo dell'allenamento: aumento della forza per effettuare tecniche di fuga da situazioni di *Katame* (6 ripetizioni per 3 serie per un minimo di 5 settimane).

C1 Pull-over a braccia semiflesse in ponte.
C2 Panca inclinata, distensione con manubrio in alto partendo da dietro al collo.
C3 Sollevamento Jefferson.
C4 Panca orizzontale, pull over con le braccia semiflesse.
C5 Panca orizzontale, distensione con manubrio impugnatura stretta.

D1 Panca inclinata, distensioni in alto con manubri.
D2 Panca inclinata, slanci sul piano frontale con manubri.
D3 Sollevamento del bilanciere al petto.
D4 Panca orizzontale, pull over con gomiti semiflessi.
D5 Panca orizzontale, flessioni estensioni con ercolina.
D6 Panca inclinata, flessione simultanea degli arti inferiori.

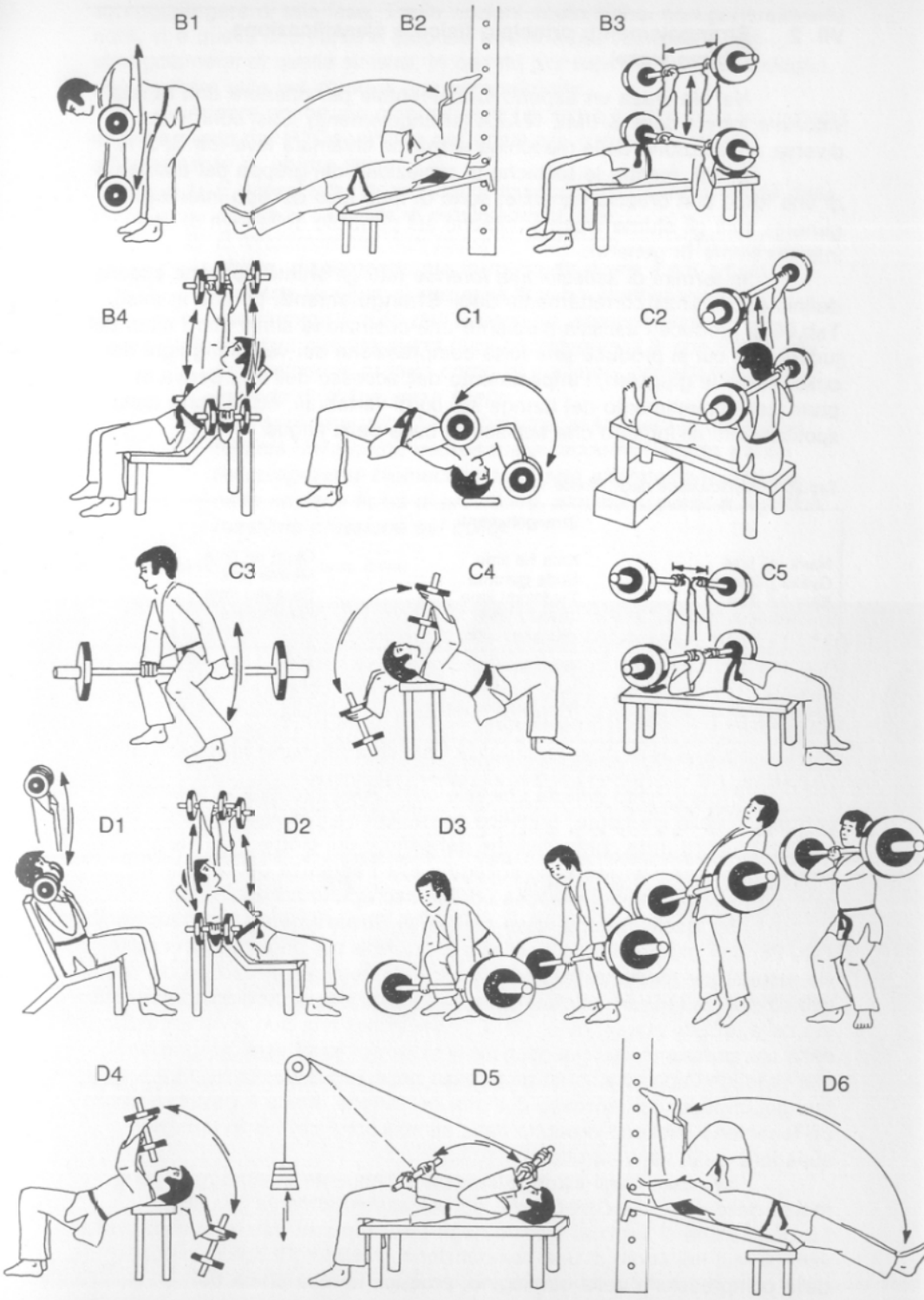
Questi due gruppi di esercizi rafforzano i gruppi muscolari delle spalle, del collo, i pettorali, gli addominali, le braccia.

Questi brevi cenni di preparazione fisica specifica, sono stati forniti solo per far comprendere quanto debba essere scientificamente finalizzata e meticolosamente curata la preparazione fisica oltre quella tecnica, per far sì che un atleta possa raggiungere i vertici delle competizioni.

*Fig.59*

*B1 Rematore con posizione del tronco protesa*
*B2 Supino su panca inclinata con le mani bloccate, flessioni simultanee degli arti inferiori fino a raccolta completa al di sopra della testa*
*B3 Distensioni su panca orizzontale con impugnatura media*
*B4 Seduto su panca inclinata, slanci delle braccia sul piano frontale con manubri*
*C1 Pull over a braccia semiflesse dalla posizione di ponte*
*C2 Seduti su panca inclinata con i piedi più alti del bacino eseguire delle distensioni in alto partendo da bilanciere sulle spalle.*
*C3 Piegamenti sugli arti inferiori impugnando un bilanciere posto tra le gambe*
*C4 Supino con le spalle poggiate su una panca, pull over tenendo i gomiti semiflessi*
*C5 Distensioni su panca orizzontale con impugnatura stretta*
*D1 Seduto su panca inclinata, distensioni in alto con manubri*
*D2 Seduto su panca inclinata, slanci delle braccia sul piano frontale con manubri*
*D3 Sollevamento del bilanciere al petto*

*D4 Supino con le spalle poggiate su una panca, pull over tenendo i gomiti semiflessi*
*D5 Supino su panca orizzontale, flessioni ed estensioni degli avambracci sulle braccia utilizzando una ercolina*
*D5 Supino su panca inclinata, flessione simultanea degli arti inferiori*



## VII. 2 Strangolamenti: principio fisico e classificazione (Shime waza)

Nel **Ne waza** un aspetto fondamentale per ottenere una rapida vittoria è fornita dagli **SHIME WAZA** (strangolamenti). Essi sono una diversa applicazione della macchina semplice chiamata leva (cfr. I. 2.1).

Infatti, mentre le tecniche di proiezione del gruppo del momento di una forza con braccio variabile, sono di fatto leve del tipo *interfisso* (I genere); tutti gli **shime waza** si basano sul principio della leva di tipo *interresistente* (II genere).

In termini di *asfissiologia forense* tutti gli **shime** possono essere definiti abbastanza correttamente degli **Strangolamenti**, perché in essi, Tab.26 si produce l'asfissia mediante una costrizione attiva con l'aiuto del judogi, per cui si produce una forte compressione dei vasi sanguigni del collo, come le giugulari; l'impedimento dell'accesso dell'aria deriva in parte dell'appiattimento del laringe sui corpi vertebrali, ed in parte dallo spostamento all'indietro che subisce la base della lingua.

*Tab.26 Classificazione degli Shime Waza.*

| | | |
|---|---|---|
| | Strangolamenti | |
| Nami juji jime | Kata ha jime | Okuri eri jime |
| Gyaku juji jime | Sode guruma | Morote jime |
| Kata juji jime | Tsukkomi jime | Sankaku jime |
| Ura juji jime | Tawara jime | Gikoku jime |
| | Katskugi jime | |
| | Strozzamenti | |
| Hasami jime | Mae hadaka jime | |
| Katate jime | Hadaka jime | |

È però molto difficile che tale costrizione produca la completa occlusione delle vie aeree, è invece possibile che intervengano riflessi nervosi prodotti dalla compressione del seno e del glomo carotideo, terminazioni nervose che sono collegate alla frequenza del battito cardiaco, alla pressione arteriosa ed alla secrezione adrenalinica.

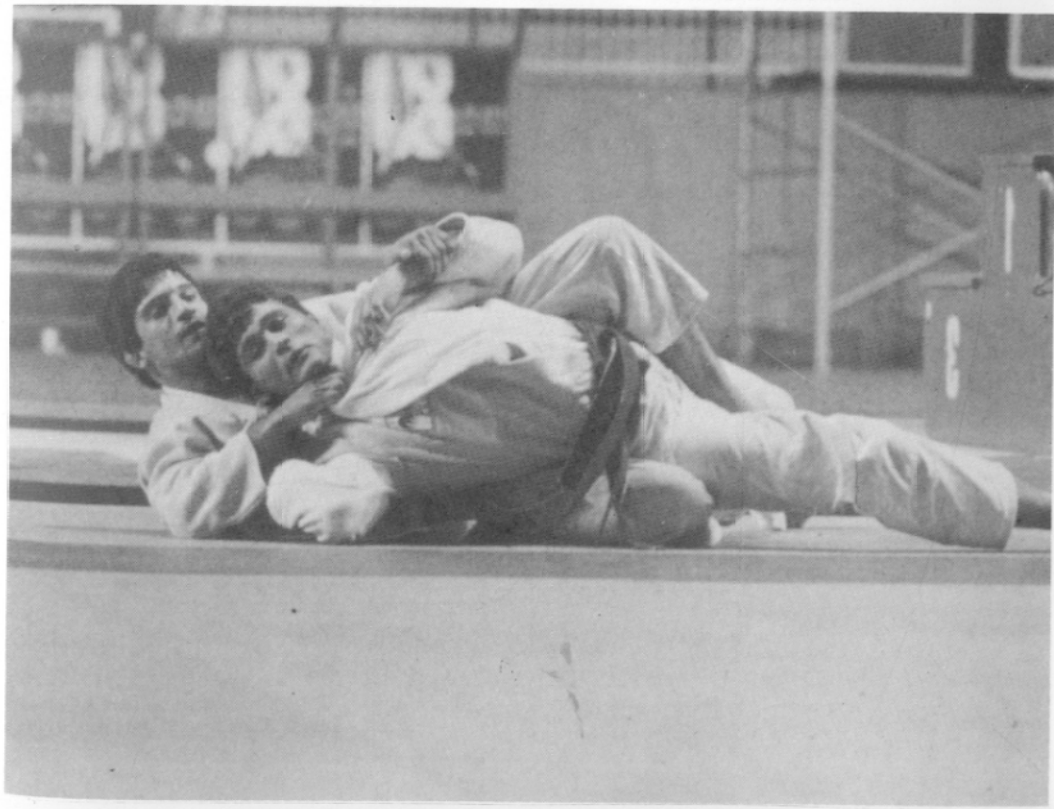
Per quelli in cui si deve parlare di **Strozzamento** dell'avversario, Tab. 26, con più precisione l'asfissia è prodotta per compressione delle vie respiratorie mediante la stretta esercitata dagli avambracci o dai pugni, tale stretta può essere effettuata sia nella direzione antero-posteriore, sia in quella antero-laterale del collo. L'accesso dell'aria può venir impedito dalla compressione della cartilagine tiroidea sui corpi vertebrali, azione che produce l'addossamento della base della lingua contro la parete della faringe, impedendo l'accesso dell'aria nel laringe. Infine è possibile anche un fenomeno inibitorio prodotto dalla stimolazione del nervo laringeo superiore e del seno carotideo.

Nel caso degli **strangolamenti** è frequente il sopraggiungere rapido dello stato d'inconscienza, dovuto essenzialmente alla stasi sanguigna che si verifica, mentre negli **strozzamenti** tale evenienza non si verifica mai nel corso di una competizione, in quanto il dolore prodotto dalla compressione della cartilagine, produce la resa prima del sopraggiungere di tale fase. Tra le nozioni anatomiche, non generalmente note, vi è quella che l'arteria carotide destra è più vulnerabile agli strangolamenti di quella sinistra, in quanto più esposta; un tale dettaglio può risultare utile nel corso di una competizione.

Appare opportuno comunque enunciare i quattro principi generali messi a punto dal M°Oda 9°dan per effettuare correttamente ed efficacemente gli **shime waza.**

1) *È essenziale, in ogni caso, assicurarsi il controllo totale della possibile capacità di movimento di Uké.*
2) *È fondamentale, non usare le mani con cui si effettua lo shime, rigidamente, ma in modo da avere il più ampio contatto facendo sì che esse fascino strettamente e costringano il collo dell'avversario, comprimendolo.*
3) *Bisogna sempre avere cura di conservare le condizioni che permettono al proprio corpo di applicare correttamente il metodo di shime waza scelto.*
4) *Nell'applicare uno shime, bisogna usare solo la superficie minima delle mani, necessaria a produrre l'effetto voluto (la spiegazione biomeccanica di tale affermazione, risiede nella nozione fisica di pressione, minima superficie significa massima pressione sul collo).*

*Uno shime waza in competizione (Fotografi Assoc. Roma)*



L'efficacia fisica e fisiologia di un'azione di **shime waza** tende ad essere annullata, se la pressione delle mani è dissipata al di fuori dell'area di vulnerabilità del collo dell'avversario (cfr. VII. 2.1); appare dunque necessario allenarsi assiduamente per raggiungere la capacità di assumere rapidamente la migliore posizione, in modo da effettuare uno shime efficace e definitivo.

Nel caso degli **shime waza** la classificazione effettuata dal M° Kawaishi comprende 2 serie di stangolamenti Tab.27-28 la prima di diciotto tecniche, la seconda di undici tecniche.

Gli shime sono stati classificati in funzione delle posizioni relative di partenza tra Torì ed Uké, lo scopo di tale strana classificazione era quello di dare una visione unificata e continua di **Osae, Shime e Kansetsu,** come globalità all'atleta, la base di tale classificazione può essere considerata "la visione dinamica" del **Ne waza**, il cui denominatore comune sia il movimento e la possibilità di passare, senza soluzione di continuità, da un tipo di tecnica all'altro.

La prima serie comprende sei posizioni distinte di partenza, la seconda quattro, il ruolo svolto dalle catene biocinematiche inferiori acquisisce maggior importanza nella seconda.

Tali posizioni, considerate fondamentali, furono scelte in quanto garantivano nel corso dell'esecuzione l'ottimalità dell'equilibrio e la perfezione del contatto fra i due atleti.

Questo metodo, pur contenendo in sé i germi di una visione dinamica, ha sempre sofferto di troppo dogmatismo, e di una accentuata difficoltà a causa dell'importanza troppo rilevante acquisita dai particolari secondari nel corso della impostazione e classificazione teorica.



## VII. 2.1 Cenni di anatomia della regione cervico-cranica (collo)

La regione del collo costituisce un settore di fondamentale importanza per i nostri studi sulla base biomeccanica degli **shime waza.**

I muscoli di tale zona costituiscono una parte dell'apparato muscolare quanto mai interessante, tenuto conto: sia degli importanti vasi arteriosi e venosi *(carotidi e giugulari)* con cui sono a stretto contatto, sia degli organi della linea viscerale *(faringe, esofago, trachea, ...).*

Oltre ai muscoli propri *(sterno-cleido-masteoideo, scaleno medio, sterno-cleido-ioideo,...)* vi sono arterie che provvedono alla vascolarizzazione della testa e dell'encefalo; vasi che assicurano la circolazione di deflusso endocranica *(arterie carotidi e vene giugulari)*, nervi encefalici che discendono dalla parte superiore del nervasse, plessi nervosi e nervi che hanno collegamenti nel collo, nel torace e negli arti superiori; nel collo infine sono comprese la porzione cervicale del sistema neuro vegetativo e la porzione cervicale della colonna vertebrale con il midollo spinale.

Il muscolo sterno-cleido-mastoideo è un vero e proprio muscolo quadricipite del collo, esso è innervato dal plesso cervicale profondo.

Quando i muscoli sterno-cleido-mastoidei agiscono insieme, essi sono flessori della testa sul collo sul torace.

Quando invece agiscono uno alla volta permettono alla testa di ruotare e volgere il viso al lato opposto, Fig. 60-61.

## VII. 2.2 Effetti fisiologici degli strangolamenti

Recenti ed estesi studi effettuati presso il Kodokan di Tokio (*Physiological studies on "Choking" in Judo*) sugli effetti fisiologici prodotti dagli shime waza, avevano come obiettivi principali di poter spiegare:

*1) Le differenze di effetti, prodotte dai vari metodi di strangolamento.*
*2) La durata dell'effetto di soffocamento sul corpo.*
*3) Il meccanismo fisiologico del risultante stato d'incoscienza.*
*4) La provenienza dei pericoli associati agli strangolamenti.*

A tal fine sono state compiute approfondite analisi di controllo sul sistema nervoso centrale, sul sistema cardio-vascolare e sul sistema respiratorio, mediante i seguenti parametri:

*A) Elettroencefalogramma.*
*B) Percentuale di saturazione d'ossigeno del sangue nell'elice dell'orecchio.*
*C) Elettrocardiogramma.*
*D) Pressione arteriosa del sangue.*
*E) Variazioni di volume delle dita e dell'avambraccio.*
*F) Temperatura della pelle.*
*G) Movimenti respiratori.*
*H) Riflessi della pupilla.*
*I) Reazione urinaria.*
*L) Crampi o convulsioni.*

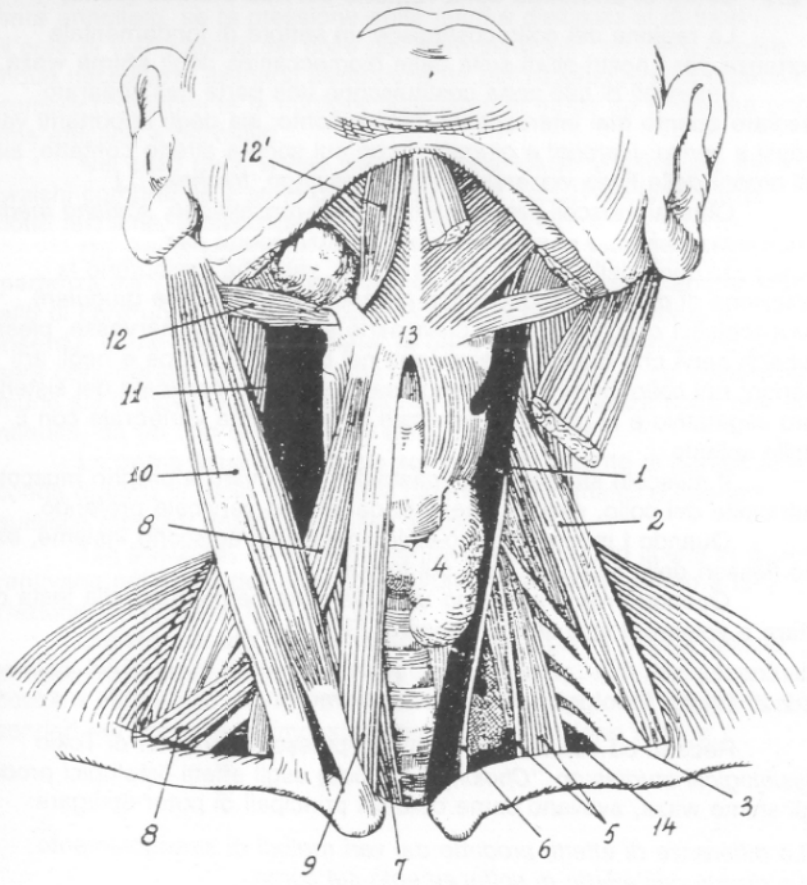



*Fig.60*
*Rapporti vascolo-nervosi dei muscoli del collo*

1 *Arteria carotide comune che in alto si biforca in carotide esterna e carotide interna*
2 *Muscolo brachiale*
3 *Plesso brachiale*
4 *Ghiandola tiroide*
5 *Muscolo scaleno anteriore e nervo frenico*
6 *Nervo vago*
7 *Muscolo sterno-tiroideo*
8-8' *Muscolo omo-ioideo (ventre posteriore e ventre anteriore)*
9 *Muscolo sterno-cleido-ioideo*
10 *Muscolo sterno-cleido-mastoideo*
11 *Vena giugulare interna*
12-12' *Muscolo digastrico (ventre posteriore e ventre anteriore)*
13 *Osso ioide*
14 *Arteria succlavia*



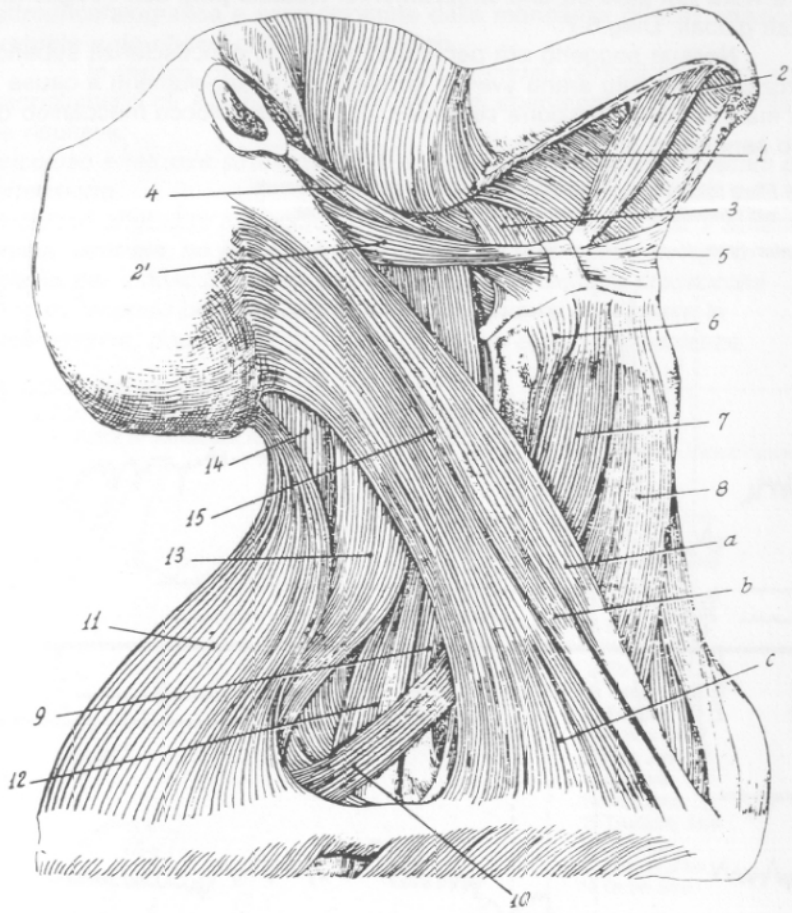


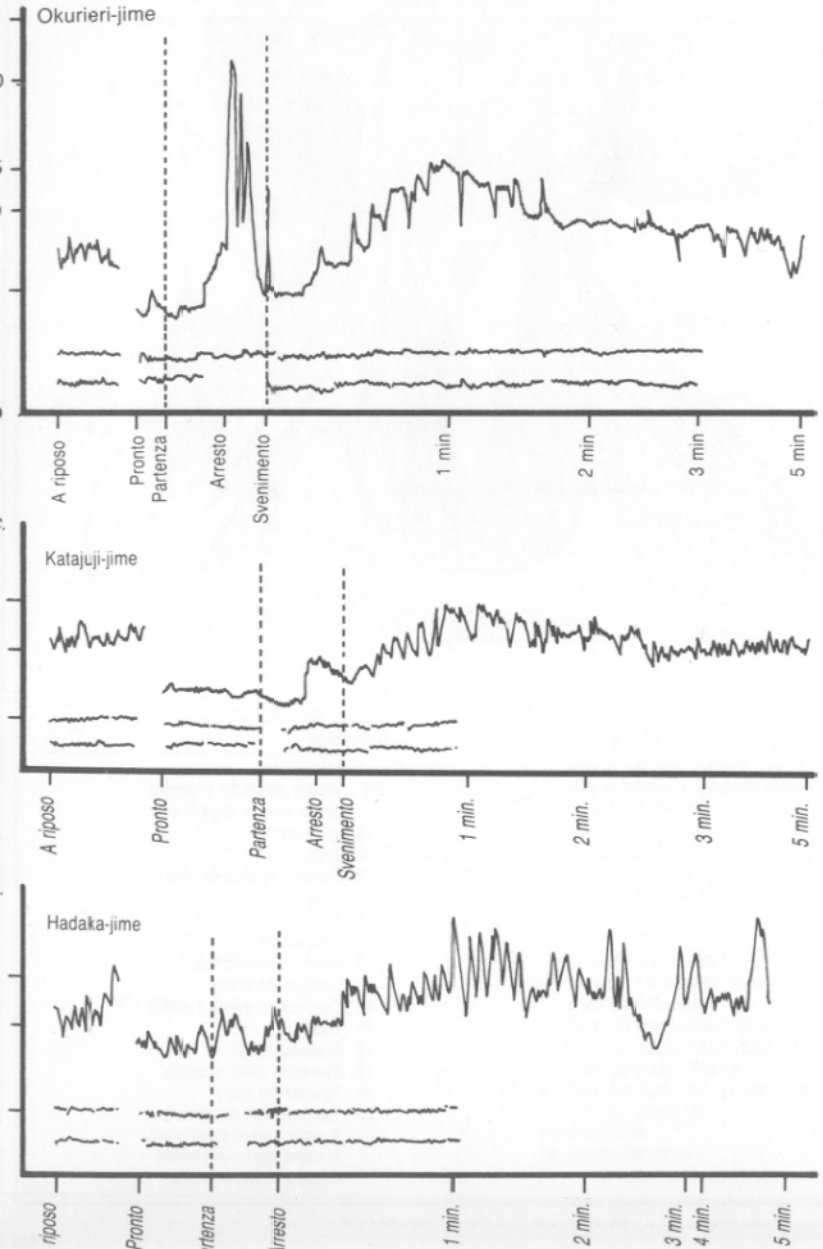

Fig.61
Muscoli del collo/lato destro (Rouvière)

1 Milo-ioideo
2-2' Ventre anteriore e ventre posteriore del digastrico
3 Io-glosso
4 Stilo-ioideo
5 Tendine intermedio del digastrico
6 Tiro-ioideo
7 Omo-ioideo
8 Sterno-cleido-ioideo
9 Scaleno anteriore
10 Omo-ioideo (ventre post.)
11 Trapezio
12 Scaleno medio
13 Elevatore della scapola
14 Splenio del capo
15 Sterno-cleido-mastroideo
a: capo sterno-mastoideo
b: capo sterno-occipitale
c: capo cleido-occipitale

Lo studio è stato effettuato per due strangolamenti: **Okuri eri jime** e **Kata juji jime** ed uno strozzamento: **Hadaka jime** con i seguenti risultati globali, Diag.6-7.

Nessun soggetto era pervenuto allo stato d'incoscienza subendo lo strozzamento, tutti erano svenuti subendo gli strangolamenti a causa della mancata ossigenazione cerebrale, causata dal blocco meccanico del flusso sanguigno al cervello.

*Diag. 6 Effetti fisiologici degli strangolamenti: effetti degli strangolamenti nell'intervallo di ogni depressione dell'elettrocardiogramma*




Le convulsioni sopravvenute durante lo stato d'incoscienza sono molto simili a quelle provocate dall'epilessia, come risposta elettroencefalografica e sono originate dalla mancanza di ossigenazione cerebrale e da riflessi del seno carotideo.

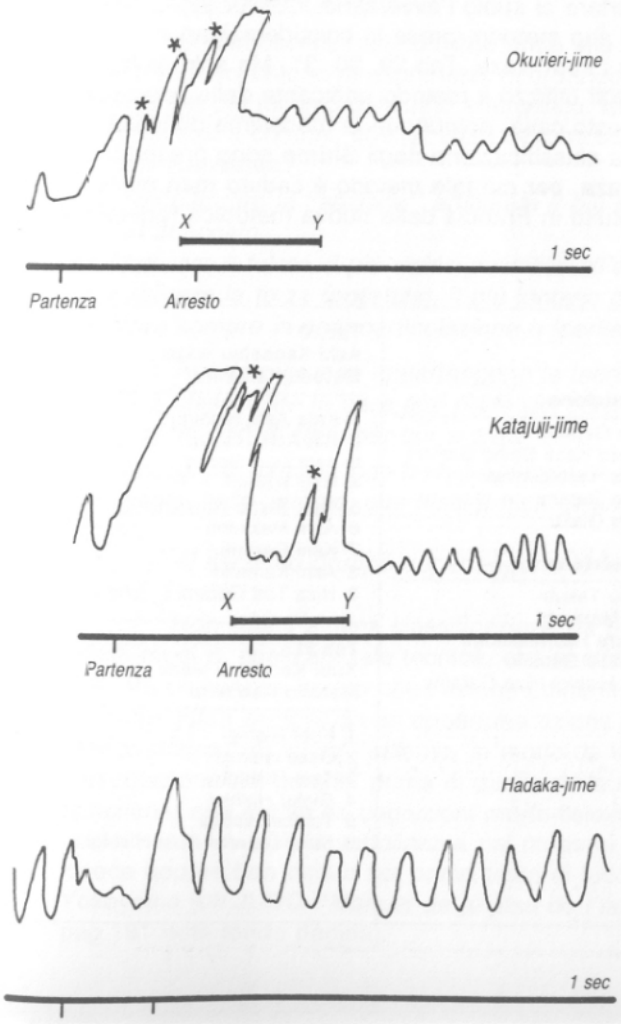
In termini di prevenzione degli eventuali pericoli associati agli strangolamenti gli Autori, sulla base dei dati sperimentali ottenuti notavano che risultava:

*Pericoloso effettuare strangolamenti sui soggetti cardiopatici o affetti da ipertensione.*

*Pericoloso effettuare strangolamenti sui ragazzi, in quanto né il sistema nervoso centrale, né il cuore hanno raggiunto il completo sviluppo.*

*Tuttavia per individui allenati in questo campo, risultava pressocché innocuo, facendo ben attenzione a non continuare inutilmente la compressione, dopo che l'atleta era caduto in stato d'incoscienza.*

*Diag. 7 Effetti degli strangolamenti sul moto respiratorio*
*I picchi superiori rappresentano il movimento respiratorio*
** Indica le convulsioni X-Y indica il periodo di incoscienza*




*Tab. 27*
*Shime Waza Metodo Kawaishi.*

1 Kata Juji Jime
2 Giaku Juji Jime
3 Yoko Juji Jime
4 Oshiro Jime
5 Okuri Eri Jime
6 Kata Ha Jime
7 Hadaka Jime
8 Ebi Garami
9 Tomoe Jime
10 Eri Jime
11 Kensui Jime
12 Kata Jime
13 Do Jime
14 Hiza Jime
15 Tsukkomi Jime
16 Ebi Jime
17 Hasami Jime
18 Ohten Jime

*Tab. 28*
*Shime Waza metodo Kawaishi.*

1 Narabi Juji Jume
2 Katate Jime
3 Sode Guruma
4 Hidari Ashi Jime
5 Kagato Jime
6 Kami Shiho Jime
7 Kami Shiho Ashi Jime
8 Kami Shiho Shami
9 Giaku Okurieri
10 Kaeshi Jime
11 Giaku Gaeshi Jime

## VII. 3 Leve articolari: principio fisico e classificazione (Kansetsu waza)

I **Kansetsu waza** (leve articolari) raggruppano quelle tecniche di Judo, che applicandosi alle giunture articolari del corpo, hanno la finalità di provocare dislocazioni o fratture delle catene biocinematiche interessate.

La nomenclatura classica giapponese le suddivide in funzione della parte articolare interessata, nei seguenti sottogruppi:

**Ude waza** (tecniche al gomito), **Kubi waza** (tecniche al collo), **Kote waza** (tecniche al polso), **Yubi waza** (tecniche alle dita), **Koshi waza** (tecniche alle anche), **Hiza waza** (tecniche alle ginocchia), **Ashikubi waza** (tecniche alle caviglie), **Ashi waza** (tecniche ai piedi), **Sekizuki waza** (tecniche alla colonna vertebrale).

In Judo, nel corso delle competizioni, per ragioni di sicurezza è permesso applicare solo tecniche di **ude waza**, mentre talvolta alcune tecniche di **ashikubi waza** ed **ashi waza** possono venir utilizzate come sgambetti o passaggi per portare al suolo l'avversario.

Il M° Kawaishi, nel suo metodo, prese in considerazione e mostrò sia gli ashi waza, sia i kubi waza, Tab.29, 30, 31. Ma solo nella trattazione degli **ude waza** egli utilizzò il metodo unificante delle posizioni di partenza, sei anche in questo caso, comunque le medesime difficoltà concettuali evidenziate per la classificazione degli **Shime** sono presenti nel caso degli **Uke Kansetsu waza**, per cui tale metodo è caduto man mano in disuso fino ad esser sostituito in Francia dalla nuova metodica federale.

9
**etsu waza metodo Kawaishi**

**osizione**
e Hishigi Juji Gatame
e Garami
e Hishigi
o Hiza Gatame

**osizione**
ni Ude Hishigi Juji Gatame
o Ude Hishigi
ni Hiza Gatame

**osizione**
e Hishigi Henkawaza
ku Juji
me Garami
a Gatame

**osizione**
a Gatame
i Gatame
e Garami Henkawaza
en Gatame

**5ª Posizione**
1 Kesa Garami
2 Kuzure Kami Shiho Garami
3 Giaku Kesa Garami
4 Mune Garami
5 Mune Giaku

**6ª Posizione**
1 Giaku Tekubi
2 Hizi Makkomi
3 Kuzure Hizi Makkomi
4 Kannuki Gatame
5 Ude Hishigi Hiza Gatame

Tab.30
**Ashi Kansetsu waza**
**Metodo Kawaishi**

1 Kata Ashi Hishigi
2 Rio Ashi Hishigi
3 Ashi Dori Garami
4 Hiza Hishigi
5 Tate Shiho Hiza Hishigi
6 Ashi Makkomi
7 Kani Garami
8 Ashi Kannuki
9 Hiza Tori Garami

Tab.31
**Kubi Kansetsu waza**
**Metodo Kawaishi**

1 Kubi Hishigi
2 Osae Hishigi
3 Tate Hishigi
4 Giaku Hishigi
5 Tomoe Hishigi
6 Kesa Gatame Kubi Hishigi



La natura della "sicurezza" degli **Ude waza** si basa sul particolare che il tempo di difesa di Uké risulta in questo caso maggiore, a causa delle forti fasce muscolari che controllano le catene biocinematiche superiori, mentre il dolore agisce da segnale premonitore di pericolo, permettendo all'atleta di arrendersi ed evitare così ferite o lussazioni che potrebbero compromettere sia la sua integrità fisica che atletica.

Il principio fisico alla base di tali tecniche è, ancora una volta, quello della leva interfissa, l'effetto è quello di costringere la meccanica dell'articolazione e la funzione dei muscoli predisposti al movimento, oltre la loro capacità fisiologica naturale.

La morfologia anatomica delle catene biocinematiche superiori (braccia) ed il metodo meccanico di applicazione permettono di suddividere gli **Ude waza** in due sottogruppi.

1) Uno fondato sulla meccanica dell'iperestensione del braccio (ude hishigi).
2) Uno fondato sulla meccanica della supinazione o pronazione del braccio (ude garami).

Le conoscenze anatomiche unite alle cognizioni della meccanica delle leve, permettono di esprimere, ricordando il principio della massima efficienza e del minimo consumo energetico, quattro caratteristiche fondamentali e comuni, che gli atleti devono soddisfare per ottenere un efficace **Kansetsu**.

*A) Immobilizzare la "sezione" articolare il più lontano possibile dal corpo dell'attaccato.*
*B) Applicare il fulcro, il più vicino possibile all'articolazione.*
*C) Applicare la forza (**potenza**), il piú lontano possibile dal fulcro.*
*D) Agire sempre in controarticolazione o iperflessione.*

*Al primo gruppo appartengono le tecniche di* **ude hishigi** *che vengono classificate in base alla parte del corpo che Torì applica come fulcro al braccio di Uké, per cui si avrà:*

*Ude hishigi juji gatame, ude hishigi ude gatame; ude hishigi waki gatame; ude hishigi hara gatame; ude hishigi hiza gatame; ude hishigi ashi gatame. Fig.62.*

*Al secondo gruppo appartengono le tecniche dette di* **Ude garami**, Fig.63.

Non esiste alcuna classificazione da parte del Kodokan degli infiniti modi di applicare tale tecnica, che si effettua sul braccio piegato di Uké. Va comunque notato che l'azione comune di **Ude garami** va accompagnata sempre da un'opportuna azione di rotazione radio-ulnare (dell'avambraccio) verso l'esterno, in modo da interessare immediatamente l'articolazione del gomito, prima di quella della spalla, Fig.64. Una tale notazione, che deriva da cognizioni morfo-fisiologiche elementari, rarissimamente è stata sottolineata nei moderni trattati di Judo. Essa invece appare ben chiara nel primo testo di judo scritto al mondo dal M° Yokoyoma (cfr.JUDO "*Manuel de ju jitsu de l'école de Kano à Tokio*" pag.181 nota fondo pagina).

Ude hishigi

ame

Ude gatame

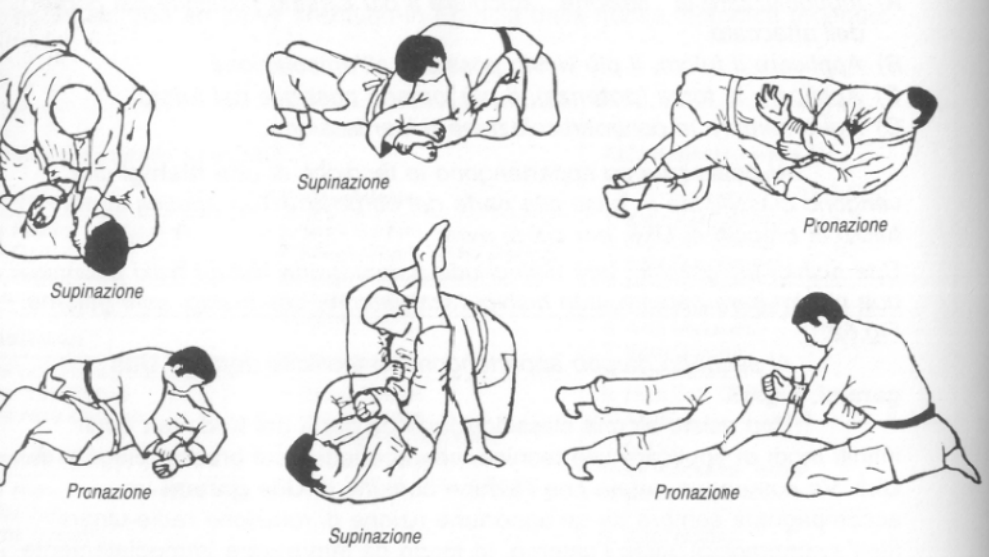
Hara gatame

tame

Hiza gatame

Ashi gatame

Ude garami



Supinazione

Supinazione

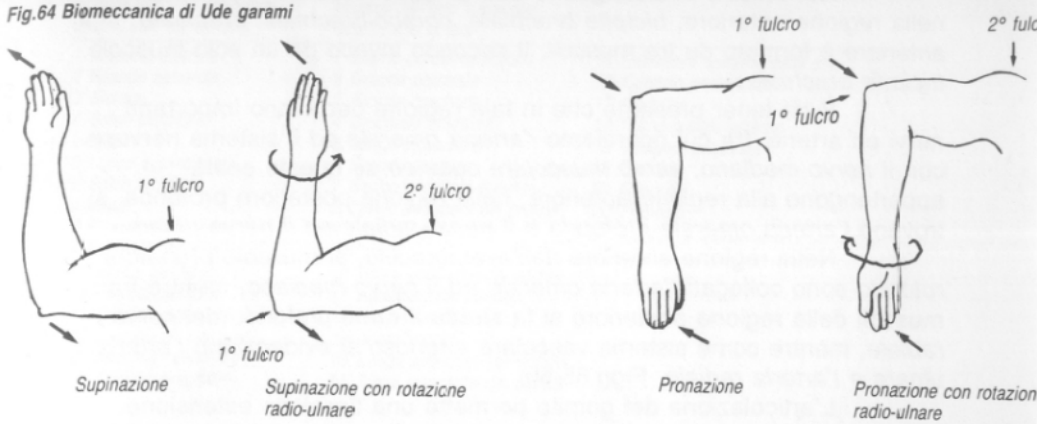
Pronazione

Pronazione

Supinazione

Pronazione

Fig.64 Biomeccanica di Ude garami



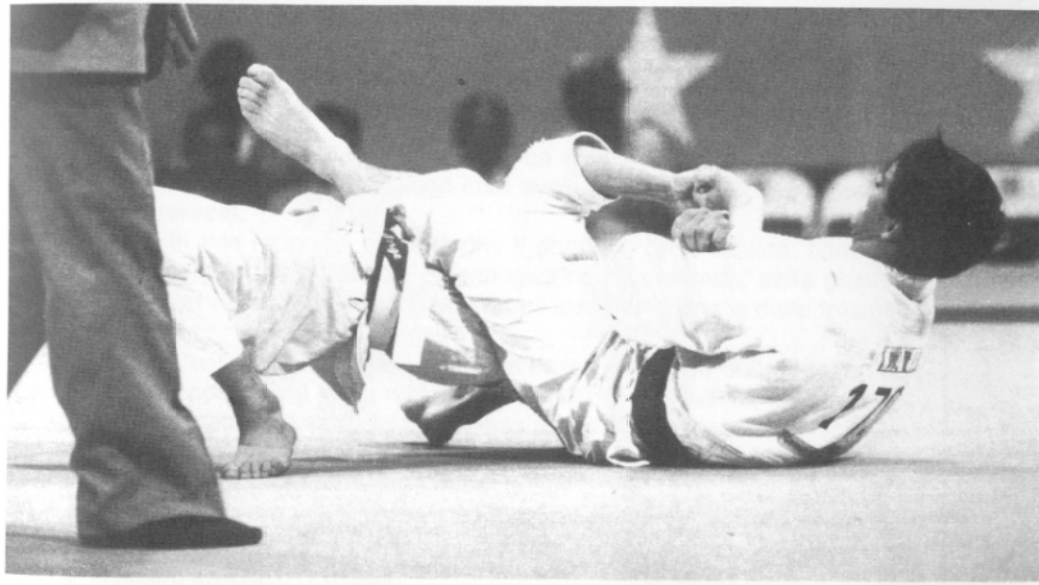

Supinazione

Supinazione con rotazione radio-ulnare

Pronazione

Pronazione con rotazion radio-ulnare

Una difesa estrema contro un tentativo di leva in iperestensione (Ude hishigi)



## VII. 3.1 Cenni di anatomia degli arti superiori

La struttura muscolare dell'arto superiore può venir raggruppata per comodità secondo la segmentazione scheletrica, per cui si avrà:

*a) muscoli della spalla*
*b) muscoli del braccio*
*c) muscoli dell'avambraccio*
*d) muscoli della mano*

Comunque una tale distinzione ha carattere puramente descrittivo in quanto i muscoli sono in genere inseriti su più segmenti ossei e per muovere le leve ossee passano da un segmento all'altro.

Nel braccio si distinguono due gruppi muscolari: il primo, posto nella regione anteriore, *bicipite brachiale, coraco-brachiale, brachiale anteriore* è formato da tre muscoli, il secondo invece da un solo muscolo *tricipite brachiale*.

È da tener presente che in tale regione decorrono importanti nervi ed arterie, fra cui ricordiamo *l'arteria omerale* ed il sistema nervoso con il *nervo mediano; nervo muscolare cutaneo* se queste entità appartengono alla regione anteriore; nella regione posteriore profonda, si trovano *l'arteria omerale profonda* e *il nervo radiale ed il nervo ulnare*.

Nella regione anteriore dell'avambraccio, al muscolo *pronatore rotondo* sono collegati *l'arteria omerale* ed *il nervo mediano*, mentre fra i muscoli della regione posteriore si fa strada il ramo profondo del *nervo radiale*, mentre come sistema vascolare arterioso si evidenziano *l'arteria ulnare e l'arteria radiale*, Figg.65-66.

L'articolazione del gomito permette una flessione estensione normale di circa 145°, una leggera lateralità nel corso dell'effettuazione della flessione, e postosi con il palmo della mano in alto un ampio movimento rotatorio verso il corpo (270°), ed uno meno ampio verso l'esterno (30°).

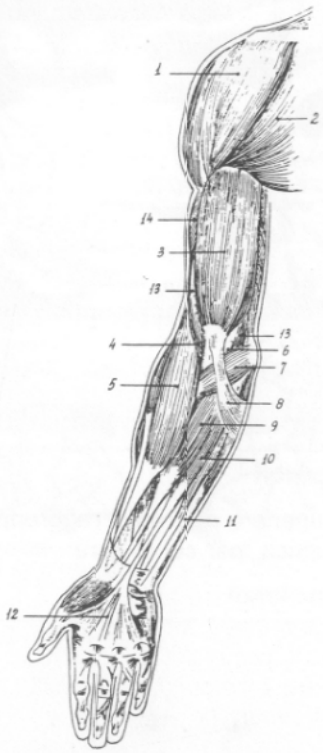


Fig.65

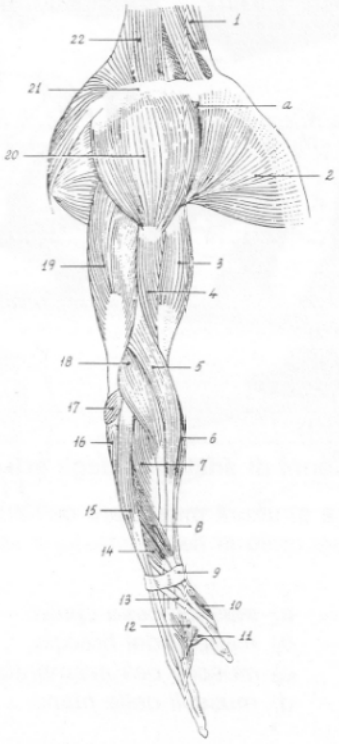


Fig.66



*Fig.65*
*Muscoli dell'arto superiore destro, visti dal davanti*

*1 Muscolo deltoide*
*2 Grande pettorale*
*3 Bicipite*
*4 Solco bicipitale laterale*
*5 Lungo supinatore*
*6 Solco bicipitale mediale*
*7 Pronatore rotondo*
*8 Lacertus fibrosus*
*9 Grande palmare*
*10 Piccolo palmare*
*11 Cubitale anteriore*
*12 Aponeurosi palmare*
*13 Brachiale anteriore*
*14 Tricipite brachiale*

*Fig.66*
*Muscoli dell'arto superiore destro, visti di lato*

*1 Sterno-cleido-mastoideo*
*2 Grande pettorale*
*3 Bicipite brachiale*
*4 Brachiale anteriore*
*5 Lungo supinatore*
*6 Grande palmare*
*7 Secondo radiale esterno*
*8 Lungo adduttore del pollice*
*9 Legamento anulare del carpo*
*10 Breve adduttore del pollice*
*11 Adduttore del pollice*
*12 Interosseo dorsale del primo spazio*
*13 Lungo estensore del pollice*
*14 Breve estensore del pollice*
*15 Estensore comune delle dita*
*16 Cubitale posteriore*
*17 Anconeo*
*18 Primo radiale esterno*
*19 Tricipete brachiale*
*20 Deltoide*
*21 Clavicola*
*22 Trapezio*
*a Fossetta di Morenheim (Paturet)*

## VII. 3.2 Effetti fisiologici delle leve articolari

Approfonditi studi sulla dinamica e sulla fisiologia delle leve articolari, effettuate in Judo, sono stati svolti presso il Kodokan (*Studies on kansetsu-waza*).

In tale rapporto, stabilito che il principio della tecnica, consiste nell'attaccare il "punto debole", fisiologicamente parlando, della giuntura; sono stati analizzati gli effetti prodotti dall'iperestensione o dalla torsione del gomito.

L'estensione è possibile lungo l'asse trasverso della troclea dell'omero così che il radio ruota in contatto con il capitillio; la torsione viene provocata in condizioni di supinazione o pronazione.

Questi movimenti sono effettuati fra radio e ulna; l'ulna è fissa ed il radio ruotando sul suo asse s'incrocia sull'ulna.

Nel lavoro citato, sono stati controllati i parametri relativi a:

*1) La respirazione*
*2) Il battito cardiaco*
*3) Il volume della circolazione sanguigna negli arti*
*4) Il flusso della circolazione sanguigna negli arti*
*5) Le reazioni galvaniche cutanee*

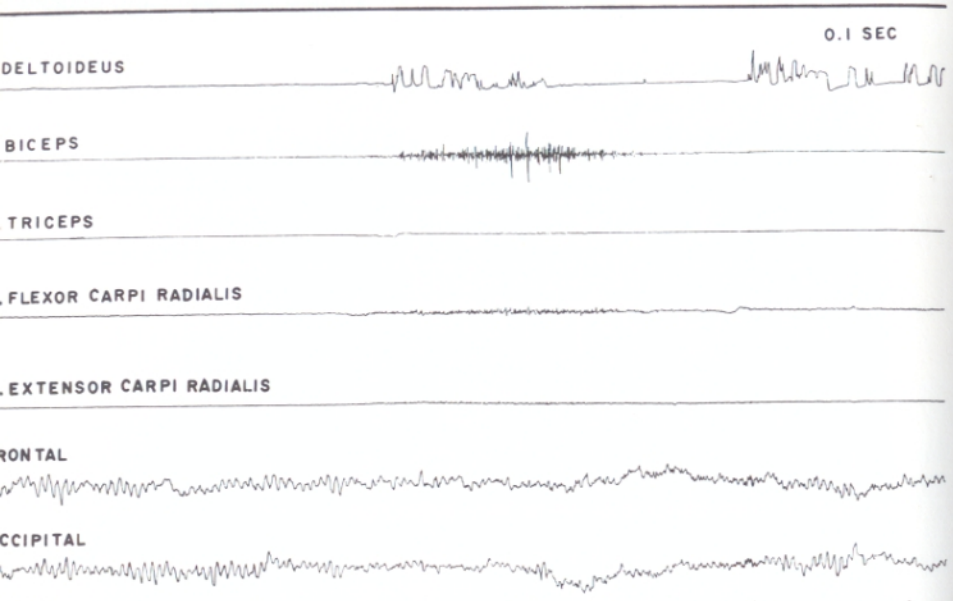
I risultati fisiologici possono riassumersi nella considerazione che: le variazioni nelle funzioni a livello di sistema nervoso autonomo (respiratorie circolatorie, galvaniche) mostrano che il Kansetsu waza può considerarsi uno "stress", in termine medico, per l'atleta, Fig. 67

Dal punto di vista fisiologico le iperestensioni (Ude hishigi) risultano più efficaci se la trazione viene effettuata nella direzione dell'ulna.

Ovvero, in termini energetici, la trazione verso l'ulna richiede una minor quantità di forza e quindi di energia per ottenere l'efficacia del kansetsu, Fig.68.

Effetti fisiologici delle leve articolari: Elettromiogrammi, Elettroencefalogrammi ed Elettrocardiogrammi relativi
icazione di una leva articolare (Juji gatame)

nza resistenza




resistenza

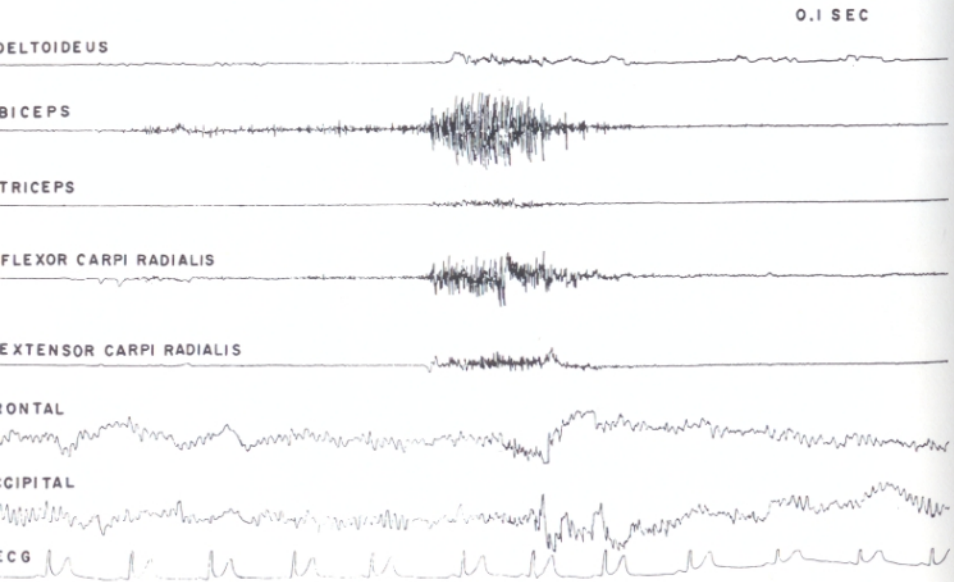
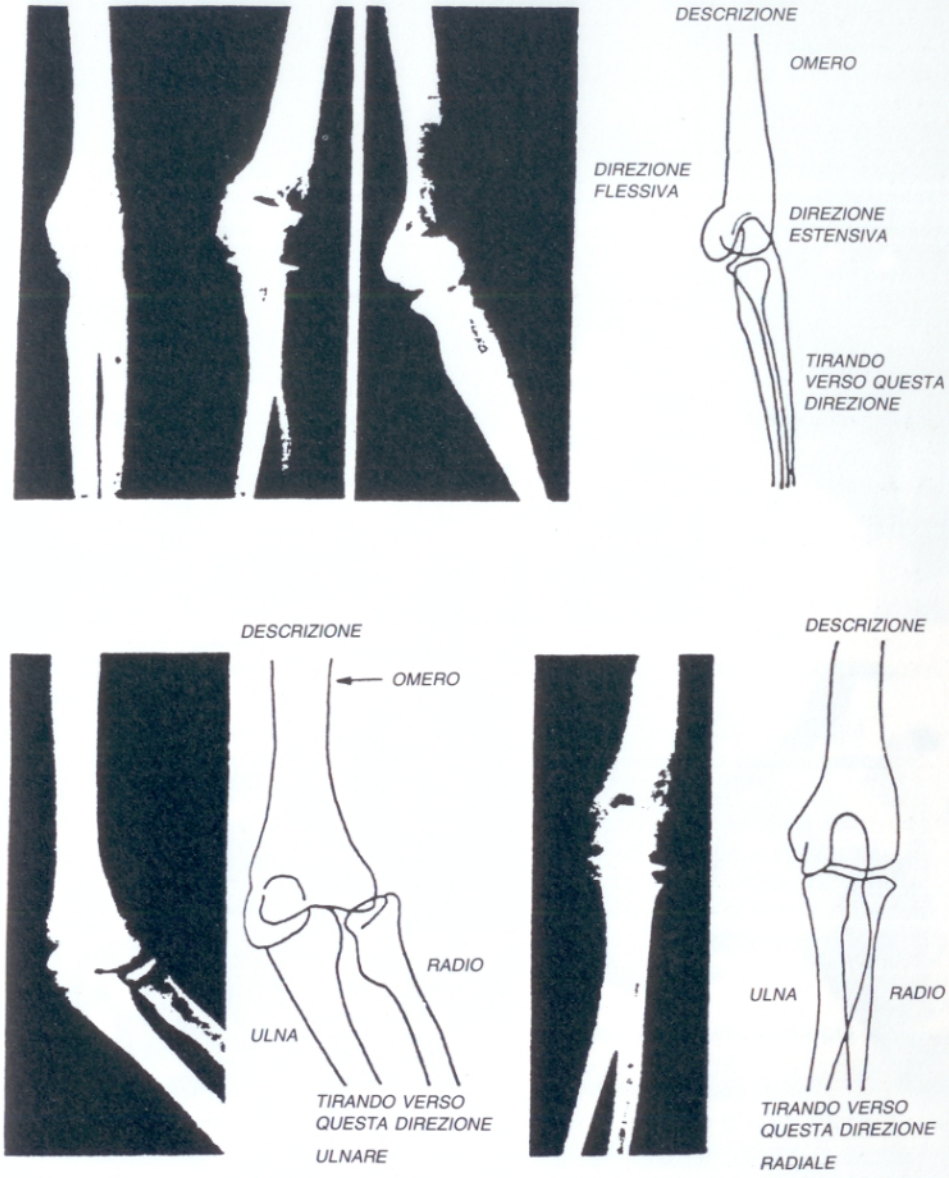



Fig.68 Radiografie delle catene biocinetiche superiori



# Capitolo VIII
# Teoria della competizione

## VIII. 1 Strategia e tattica

Lo studio della competizione che sarà affrontato in questo capitolo ha lo scopo di fornire agli istruttori alcuni spunti o idee generali da utilizzare per la finalizzazione degli allenamenti degli agonisti, in vista di competizioni importanti.

La competizione consiste in uno scontro, governato da un regolamento, fra due atleti con identico scopo "la vittoria per Ippon". Appena i due atleti giungono a contatto (kumi kata) s'inizia il "combattimento" con tutta la miriade di azioni d'attacco, espedienti per la difesa e contro attacchi che si susseguono necessariamente fino al prevalere dell'uno sull'altro. Gli "sforzi" degli antagonisti per ottenere la vittoria, vengono realizzati alla luce di alcuni concetti generali derivati direttamente dagli articoli contenuti nel regolamento di competizione e dalle "condizioni particolari" della competizione, definite come le opportunità che derivano dalla personalità e preparazione tecnica propria e dell'avversario.

Centinaia di migliaia di competizioni hanno mostrato la validità sperimentale di questi concetti, mentre l'analisi biomeccanica ne dimostra la correttezza scientifica.

Ogni competizione ha la propria "via alla vittoria" fondata sui valori tecnici e psichici espressi dagli atleti in azione. Un atleta spesso si avvede che le nozioni fondamentali generiche, come ad esempio: lo squilibrio, le concatenazioni o le opportunità, sono concetti variabili dipendenti da molti fattori come: le azioni proprie, quelle dell'avversario, la velocità di spostamento del raggruppamento biodinamico, le prese, le posizioni relative.

Pertanto appare necessario ed utile considerare una strategia della competizione.

LA STRATEGIA DELLA COMPETIZIONE s'interessa della questione generale della coordinazione delle forze in gioco o degli sforzi armonizzati con i movimenti relativi, in modo da ottenere la vittoria.

La **Strategia** fornisce l'atleta di concetti generali per governare lo svolgimento armonico della competizione fino alla vittoria, la **Tattica** richiede che egli abbia la capacità del corretto apprezzamento della fase transitoria, dell'attimo fuggente, che può fargli ottenere la vittoria. Così potremo dire: La strategia è materia pertinente l'intuizione razionale e si può pensare di prepararla opportunamente, la tattica è materia pertinente l'intuizione irrazionale e si esprime solo se l'atleta ha raggiunto lo stato di "spontaneità" (cfr. introduzione) nei confronti della tecnica.

Per tali ragioni, sembra significativo solo uno sforzo di sistematizzare le strategie da usare in competizione; infatti appare impossibile rinchiudere fra gli steccati della classificazione sistematica, un'azione tattica, vista come il frutto di quell''*intuizione irrazionale*'' così simile allo stato del ''mistico'' per raggiungere il **Satori** Zen (cfr. introd.). Per cui si tenterà nel seguito di dare risposta ai quesiti:

1) È possibile programmare in anticipo alcune strategie?
2) Quale metodo d'insegnamento, può essere usato?

Una risposta affermativa al primo quesito, appare naturale, se si considera la definizione di strategia fornita precedentemente. Pertanto l'analisi non deve essere limitata o specializzata allo studio biomeccanico di un singolo incontro, in quanto una trattazione così specifica sarebbe del tutto inutile ai fini di una teoria generale.

Un metodo scientifico per affrontare un tale problema, appare fondato su un'analisi statistica dei combattimenti ''ad alto livello'', tale da evidenziare alcune ''*condizioni o situazioni*'' ricorrenti più comunemente.

L'approfondimento di tali ''*condizioni*'', permetterà poi, di definire come ultimo fine delle ''*strategie standard*'', in cui ci si potrà allenare e la cui conoscenza tornerà utile, in derterminati casi o competizioni, per soddisfare la finalità strategica primaria: l'ottenimento della vittoria per Ippon.

La precedente preparazione di tali ''strategie standard'' avrà anche un riflesso benefico, sul problema psicologico dell'**Ansia da competizione**; infatti la conoscenza da parte dell'atleta di un certo numero di possibili situazioni o condizioni standard che potranno verificarsi di lì a poco, gli permetterà di affrontare la competizione con una maggiore fiducia nelle proprie possibilità tecniche.

## VIII. 2 L'iniziativa come fattore tecnico-psicologico

La teoria dinamica della competizione si fonda sullo studio delle forze agenti e sul loro collegamento funzionale con la velocità di esecuzione del compito motorio particolare (tecnica, entrata, ecc.) (cfr. V. 2) all'interno del raggruppamento ''coppia di atleti'', che a sua volta si muove con una propria velocità di spostamento per l'area di combattimento.

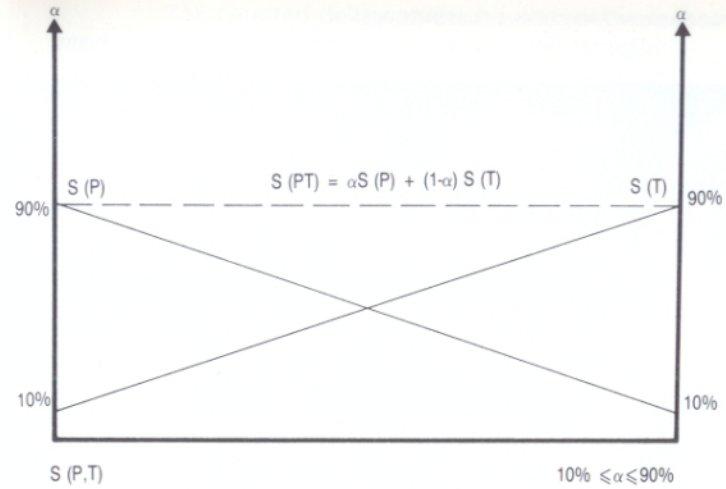
Il parametro velocità gioca dunque un ruolo fondamentale nella teoria della competizione, sia come *velocità relativa* di esecuzione di un attacco, sia come *velocità assoluta*, di spostamento della coppia.

Infatti ad ogni ''*ritmo*'' di gara, legato alla velocità della coppia, è possibile collegare l'esecuzione di tecniche opportune (cfr. VI. 2 Gleeson).

È utile anche tener presente che nella fase di competizione possono individuarsi due ''*aspetti*'' estremi, che si collegano attraverso una serie di stati intermedi, senza soluzione di continuità: ''Aspetto psicologico e Aspetto tecnico''.

L'*optimum* dell'Abilità competitiva (cfr. VI.2) di un atleta, può essere definito come una combinazione di tali parametri, che sia variabile con continuità, in funzione delle condizioni particolari della competizione, Diag.8.






Diag.8
Andamento dei parametri dell'Abilità competitiva

S (P.T) = Abilità competitiva
S (P) = Aspetto Psicologico
S (T) = Aspetto tecnico

Pertanto potrà scriversi, in formule:

S (P,T) = $\alpha$S(P) + (1 - $\alpha$)S(T) 10% ⩽$\alpha$⩽ 90%
S (P,T) = Abilità competitiva
S(P) = Aspetto psicologico (interno ed esterno)
S(T) = Aspetto tecnico

La considerazione, della componente psicologica in competizione, implica l'analisi dal punto di vista tecnico-psicologico di un fattore importante, che precedentemente è stato analizzato dal punto di vista tecnico-biomeccanico (cfr. IV.2) e che può determinare in modo definitivo sia l'evoluzione della competizione, sia il raggiungimento della vittoria.

L'**iniziativa** ovvero, in tale accezione: il dominio tecnico-psicologico di uno dei due componenti del raggruppamento biodinamico ''coppia di atleti'', sull'altro.

Nella dinamica della competizione l'iniziativa è fondamentale, se si vogliono realizzare piani attivi d'attacco, è evidente altresì che il suo mantenimento è connesso con: *la velocità di esecuzione, la forza fisica, la capacità tecnica e la pressione psicologica.* L'iniziativa influenza gli eventi della competizione tanto profondamente, che solo chi la possiede, può realizzare il suo piano d'attacco e forzare l'avversario alla difensiva.

L'accrescersi dell'iniziativa è legata strettamente alla motivazione ed alla sicurezza nei propri mezzi, sulla base del bagaglio tecnico ed alla pressione psichica, che disorganizza la coordinazione psico-motoria e rallenta la capacità reattiva dell'avversario.

Spesso l'iniziativa assume il carattere forzante di attacchi ripetuti, che, finalmente, sfociano nella proiezione vincente. Alcune volte possono effettuarsi delle concessioni di tipo psicologico per guadagnare l'iniziativa ''biomeccanica'' (cfr. IV. 2) e viceversa.

L'atleta completo, che ha raggiunto l'*optimum* dell'abilità competitiva, è un individuo che ha dovuto affrontare, risolvere e padroneggiare i molteplici aspetti concernenti una competizione.

*a aspetti tecnico-psicologici (Combattimento sul limite dell'area di competizione)*

Tali caratteri della condizione competitiva possono essere raggruppati, a scopo didattico, in tre grandi famiglie:

*1) Aspetti puramente psicologici.*
*2) Aspetti tecnico-psicologici.*
*3) Aspetti puramente tecnici.*

Diamo nel seguito un elenco indicativo di tali fattori

**1) Fattori psicologici.**
Pubblico, Allenatore, Arbitri, Avversario, Ansia, Insicurezza, Sopravalutazione dei propri mezzi, Sottovalutazione dei propri mezzi, Poca concentrazione.

**2) Fattori tecnico-psicologici**
Combinazioni (cfr. IV. 2), Finte (cfr. IV. 2), Kumi-kata di disturbo (cfr.IV. 3) Utilizzo opportuno dell'area di avvertimento (cfr. IV. 3), Utilizzo appropriato del tempo di gara, Consumo conveniente del tempo di gara, Uso opportuno delle sanzioni, Ostruzionismo "attivo", Variazioni di ritmo e di cadenza, Passività, Tecniche d'astuzia (cfr. VI. 2), Iniziativa (cfr. VIII. 2).

**3) Fattori tecnici**
Squilibri rotazionali (cfr. IV. 1), Sfruttamento dell'energia cinetica (cfr. IV. 2), Sfruttamento del momento angolare (cfr. IV. 2), Distanze relative (cfr. IV. 3), Kumi-kata (cfr. VI. 3), Direzione del movimento, Direzione dell'attacco (cfr. VI. 2), Distribuzione del peso, Potenziamento fisico (cfr. VII. 3), Iniziativa tecnica (cfr. IV. 2), Razionale distribuzione dello sforzo fisico nel tempo.

Padroneggiare la componente psicologica significa, per l'atleta rispettare la personalità dell'avversario e non sottovalutare la sua preparazione psico-tecnica; avere il completo dominio di se stesso, tentare di comprendere le intenzioni avversarie e non far comprendere le proprie. La condizione mentale degli atleti, dovrebbe essere, come poeticamente recitava un antico Uta:
**Nello stagno di Sarusawa la luna non sa di riflettersi e similmente l'acqua ignora di riflettere la luna.**

Padroneggiare la componente tecnico-psicologica, significa per l'atleta essere sempre presente a se stesso, in modo da poter fronteggiare attacchi improvvisi; avere nel proprio bagaglio culturale una opportuna conoscenza del regolamento di competizione, essere tecnicamente scaltro e mostrare di possedere una fantasia ed inventiva tecnica tale, da poter agire, in situazioni non usuali, anche fuori della logica "comune". Il padroneggiare l'aspetto psico-tecnico, come un altro antico Uta faceva comprendere, è dato dalla capacità di agire in modo apparentemente "illogico" ma opportuno:
**Pur non essendo in alto, solo la castagna che cade giù per terra, al sopraggiungere dell'inondazione non è inghiottita dall'acqua, ma si salva, perché galleggia.**

Padroneggiare la componente tecnica, significa per l'atleta interiorizzare la esatta correlazione fra metodi di attacco e di difesa.

*iziativa aspetti tecnici (attacchi lateralizzati rispetto ad Uké)*

*iziativa aspetti tecnici (aumento della potenza d'attacco mediante lo sfruttamento della forza gravitazionale)*

Riuscire a sintetizzare il movimento opportuno, spesso manifestazione esteriore di tecniche di Judo composte con quelle ''fondamentali'' del Go-kyo, che possono essere interpretate come le note di base che si legano fra loro formando un'armonia superiore. Significa saper individuare subito il ''punto debole'' nella difesa o nella posizione dell'avversario, poiché come un antico Uta recitava:

**I frondosi boschi delle pendici delle montagne di Tsukuba non sono tanto fitti, da poter impedire ad un raggio di luna di passare fra i loro rami.**

## VIII. 3 Strategie standard

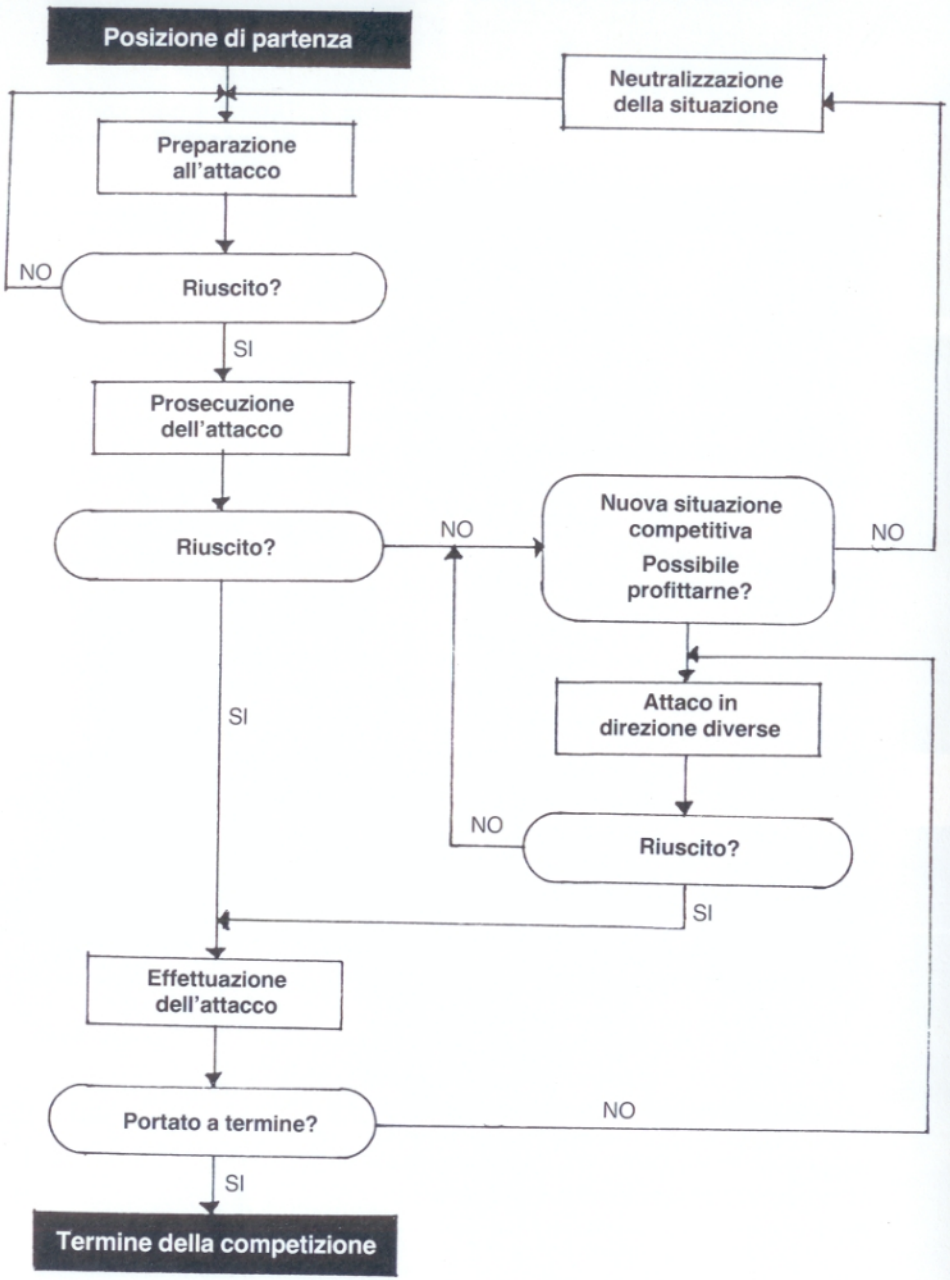
Gli ''*aspetti generali*'' definiti precedentemente, validi sia per la fase di competizione in piedi (Nage waza), sia per quella al suolo (Ne waza), permettono di definire una serie di ''*strategie standard*'' che possono essere inserite nell'allenamento di atleti agonisti a livello nazionale. È opportuno che la fase di sistematizzazione passi attraverso una rappresentazione dello sviluppo e dell'evoluzione di un'azione, offensiva o difensiva, durante la competizione mediante ''*diagramma di flusso*''.

Questo metodo di rappresentazione grafica gode del pregio di mettere in evidenza le sole fasi concettuali rilevanti di un'azione d'attacco, di difesa o di un'intera competizione, Diag.9-10-11, senza disperdersi fra le infinite possibilità di dettagli tecnici grandemente variabili e soggettivi.

Nel corso dell'analisi completa di queste ''*fasi concettuali generali*'' lo sviluppo della teoria evidenzia che: la esatta correlazione fra i fondamentali di difesa e di attacco, nel corso della competizione, fornisce l'unico mezzo valido per costruirsi la strada verso la vittoria. Una tale risultanza implica che, una volta appresi i metodi di difesa e di attacco, essi devono essere adattati alle ''*condizioni o situazioni*'' ricorrenti più comunemente in competizione. Il risultato di quest'adattamento sarà la **strategia standard** che l'istruttore dovrà insegnare agli agonisti più promettenti.

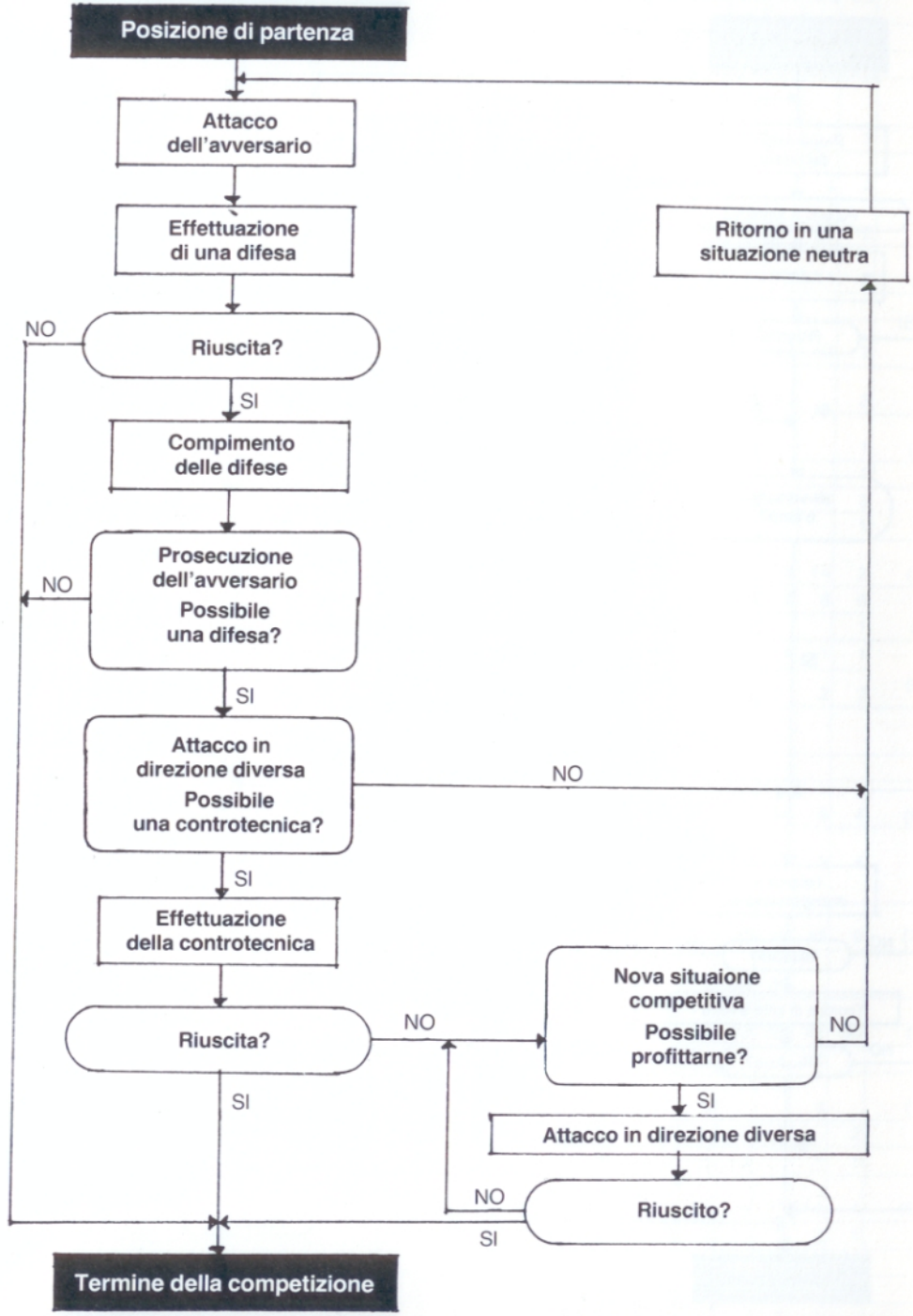
L'analisi di filmati di importanti competizioni internazionali, integrata da ricerche effettuate dal M° Gleeson e pubblicate in *All about Judo*, o svolte presso il Kodokan di Tokio e pubblicate in *The Bullettin of the Association for the scientific studies on Judo*, o su altre riviste o testi specializzati, ha permesso di compiere uno studio statistico conoscitivo sui seguenti temi: tipo di tecniche effettuate, Tab.32-33, variazioni di ritmo della coppia di atleti, numero di tecniche utilizzate da ciascun atleta, direzione privilegiata d'attacco, uso delle combinazioni, preferenza per nage waza o ne waza, uso dell'area di combattimento, direzione finale della proiezione, uso particolare dei Kumi Kata, metodi di contrattacco in nage waza, metodi di difesa in nage waza, metodi di contrattacco e di difesa in ne waza, percentuali di utilizzo in ne waza di: osae waza, shime waza e kantsetsu waza, uso particolare del tempo di gara, ecc...

Diag. 9 Diagramma dell'evoluzione di un attacco in competizione

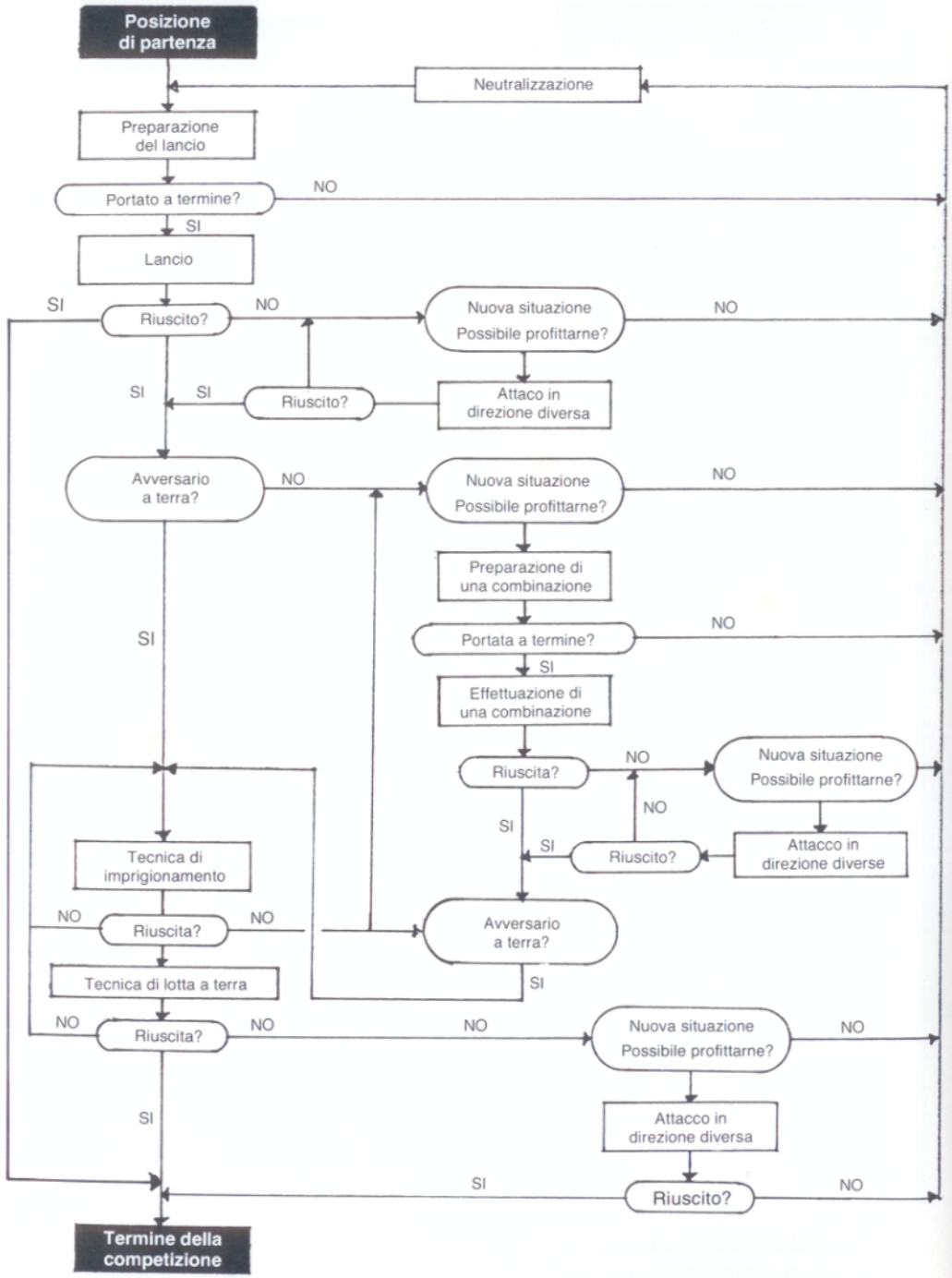





Diag. 10 Diagramma dell'evoluzione di una azione difensiva in competizione



*Diag. 11 Diagramma dell'evoluzione di una competizione in piedi o al suolo*




*Tab.32 Tecniche di lancio (Nage Waza) (da:Judo for High School).*

| Anno / Tecniche | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | T |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Totale | 118 | 114 | 124 | 118 | 118 | 122 | 127 | 125 | 92 | 116 | 166 | 182 | 188 | 152 | 178 | 157 | 189 | 114 | 2 |
| Hiza-Guruma: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sasae-Tsuri-komi-Ashi | | | | | 6 | 3 | 2 | 4 | 2 | | 1 | | 2 | | 4 | | | | |
| Ogoshi | 1 | | 2 | | 1 | | | | 1 | | 1 | 3 | 1 | 1 | | | | 1 | |
| Tsuri-komi Goshi | 3 | 8 | 7 | 11 | 11 | 17 | 14 | 8 | 5 | 1 | 8 | 11 | 18 | 5 | 2 | 6 | 4 | 4 | (5 |
| Seoi-nage | 16 | 20 | 15 | 8 | 12 | 13 | 2 | 17 | 11 | 17 | 10 | 25 | 19 | 22 | 28 | 20 | 28 | 19 | ( |
| Tai-Otoshi | 5 | 4 | 1 | 3 | | 8 | 7 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 15 | 7 | 11 | 6 | 11 | 2 | (3 |
| Kata-Guruma | | | | | | | | | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | |
| Osoto-Gari | 22 | 19 | 31 | 14 | 9 | 15 | 13 | 22 | 12 | 9 | 13 | 15 | 25 | 15 | 27 | 23 | 17 | 7 | ( |
| Osoto-Otoshi | | | | | | | 3 | 3 | 2 | 8 | 7 | 8 | 3 | 4 | 10 | 1 | | 3 | |
| Osoto-Makikomi | | | | | | | 7 | 1 | 3 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 3 | | | 1 | (1 |
| Osoto-Guruma | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Ouchi-Gari | 3 | 9 | 4 | 7 | 3 | 4 | 10 | 9 | 5 | 7 | 12 | 6 | 13 | 13 | 16 | 7 | 14 | 3 | |
| Ouchi-Gake | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Kouchi-Gari | 2 | 3 | 5 | 1 | 3 | | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 7 | 3 | 14 | 2 | (2 |
| Kosoto-Gari/Gake | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | | 3 | 1 | 1 | 3 | 11 | 8 | 4 | 2 | 5 | 5 | 8 | 6 | |
| | | | | | | | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 5 | 2 | 2 | | | 1 | (3 |
| De-Ashi/ Okuri-Ashi Barai | 5 | 5 | 8 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | | 2 | | 1 | | | | 4 | 1 | 1 | |
| | | | | | | | 1 | 1 | 3 | | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 2 | 2 | (2 |
| Harai-Tsuri-moki Ashi | | | | | 5 | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | | | | |
| Uki-Goshi | 1 | | | 2 | 3 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | |
| Harai-Goshi | 13 | 2 | 6 | 12 | 15 | 8 | 3 | 6 | 4 | 9 | 5 | 5 | 5 | 8 | 19 | 14 | 5 | 4 | (5 |
| Harai-Maki Kcmi | 1 | | | | 3 | 3 | 5 | | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 9 | 3 | 4 | |
| Ashi-Guruma | | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | |
| Hane-Goshi | 23 | 11 | 13 | 23 | 8 | 9 | 5 | 10 | 7 | 7 | 8 | 24 | 1 | 17 | 13 | 12 | 10 | 9 | (7 |
| Hane-Maki Komi | | | | | | 1 | 4 | | | 1 | 6 | | | 1 | 192 | 31 | | | |
| Uchimata | 11 | 32 | 22 | 26 | 29 | 26 | 27 | 22 | 16 | 23 | 50 | 47 | 36 | 30 | 13 | 25 | 41 | 30 | (2 |
| Tomoenage | 1 | | 1 | 1 | | | 2 | 1 | | | 1 | 1 | 3 | 1 | | 1 | 4 | | |
| Utsuri-Goshi | | | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | | | | | 1 | | | 4 | | (1 |
| Ushiro-Goshi | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 4 | 1 | | 1 | | 2 | 5 | | 2 | |
| Sukashi Waza | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 2 | 1 | 3 | | 1 | 1 | |
| Kaeshi Waza | 9 | | 7 | | 12 | 11 | 10 | 12 | 6 | 11 | 6 | 6 | 14 | 5 | 4 | 11 | 14 | 4 | (5, |
| Sukui-Nage | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 3 | 1 | | 1 | 2 | 1 | |
| Kata-Te Gari | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Morote Gari | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | 3 | 1 | |
| Tani-Otoshi | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| Ura-Nage | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |

*Tab.32 Tecniche di lancio (Nage Waza) (da:Judo for High School).*

| Anno / Tecniche | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | Totali |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Totale | 118 | 114 | 124 | 118 | 118 | 122 | 127 | 125 | 92 | 116 | 166 | 182 | 188 | 152 | 178 | 157 | 189 | 114 | 2.512 |
| Hiza-Guruma: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sasae-Tsuri-komi-Ashi | | | | | 6 | 3 | 2 | 4 | 2 | | 1 | | 2 | | 4 | | | | 24 |
| Ogoshi | 1 | | 2 | | 1 | | | | 1 | | 1 | 3 | 1 | 1 | | | | 1 | 12 |
| Tsuri-komi Goshi | 3 | 8 | 7 | 11 | 11 | 17 | 14 | 8 | 5 | 1 | 8 | 11 | 18 | 5 | 2 | 6 | 4 | 4 | 143 (5,6%) |
| Seoi-nage | 16 | 20 | 15 | 8 | 12 | 13 | 2 | 17 | 11 | 17 | 10 | 25 | 19 | 22 | 28 | 20 | 28 | 19 | 302 (12%) |
| Tai-Otoshi | 5 | 4 | 1 | 3 | | 8 | 7 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 15 | 7 | 11 | 6 | 11 | 2 | 99 (3,9%) |
| Kata-Guruma | | | | | | | | | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 11 |
| Osoto-Gari | 22 | 19 | 31 | 14 | 9 | 15 | 13 | 22 | 12 | 9 | 13 | 15 | 25 | 15 | 27 | 23 | 17 | 7 | 307 (12%) |
| Osoto-Otoshi | | | | | | | 3 | 3 | 2 | 8 | 7 | 8 | 3 | 4 | 10 | 1 | | 3 | 52 (2%) |
| Osoto-Makikomi | | | | | | | 7 | 1 | 3 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 3 | | | 1 | 37 (1,4%) |
| Osoto-Guruma | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Ouchi-Gari | 3 | 9 | 4 | 7 | 3 | 4 | 10 | 9 | 5 | 7 | 12 | 6 | 13 | 13 | 16 | 7 | 14 | 3 | 143 |
| Ouchi-Gake | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Kouchi-Gari | 2 | 3 | 5 | 1 | 3 | | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 7 | 3 | 14 | 2 | 58 (2,3%) |
| Kosoto-Gari/Gake | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | | 3 | 1 | 1 | 3 | 11 | 8 | 4 | 2 | 5 | 5 | 8 | 6 | 85 (33%) |
| | | | | | | | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 5 | 2 | 2 | | | 1 | |
| De-Ashi/Okuri-Ashi Barai | 5 | 5 | 8 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | | 2 | | 1 | | | | 4 | 1 | 1 | 64 (2,5%) |
| | | | | | | | 1 | 1 | 3 | | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 2 | 2 | |
| Harai-Tsuri-moki Ashi | | | | | 5 | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | | | | 3 |
| Uki-Goshi | 1 | | | 2 | 3 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 5 |
| Harai-Goshi | 13 | 2 | 6 | 12 | 15 | 8 | 3 | 6 | 4 | 9 | 5 | 5 | 5 | 8 | 19 | 14 | 5 | 4 | 143 (5,6%) |
| Harai-Maki Komi | 1 | | | | 3 | 3 | 5 | | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 9 | 3 | 4 | 49 (2%) |
| Ashi-Guruma | | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | 3 |
| Hane-Goshi | 23 | 11 | 13 | 23 | 8 | 9 | 5 | 10 | 7 | 7 | 8 | 24 | 1 | 17 | 13 | 12 | 10 | 9 | 187 (7,4%) |
| Hane-Maki Komi | | | | | | 1 | 4 | | | 1 | 6 | | | 1 | 192 | 31 | | | |
| Uchimata | 11 | 32 | 22 | 26 | 29 | 26 | 27 | 22 | 16 | 23 | 50 | 47 | 36 | 30 | 13 | 25 | 41 | 30 | 503 (20%) |
| Tomoenage | 1 | | 1 | 1 | | | 2 | 1 | | | 1 | 1 | 3 | 1 | | 1 | 4 | | 16 |
| Utsuri-Goshi | | | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | | | | | 1 | | | 4 | | 35 (13%) |
| Ushiro-Goshi | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 4 | 1 | | 1 | | 2 | 5 | | 2 | 19 |
| Sukashi Waza | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 2 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 11 |
| Kaeshi Waza | 9 | | 7 | | 12 | 11 | 10 | 12 | 6 | 11 | 6 | 6 | 14 | 5 | 4 | 11 | 14 | 4 | 142 (5,6%) |
| Sukui-Nage | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 3 | 1 | | 1 | 2 | 1 | 12 |
| Kata-Te Gari | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| Morote Gari | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | 3 | 1 | 8 |
| Tani-Otoshi | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | 2 |
| Ura-Nage | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |

*Tab. 33 Tecniche di controllo (Katame Waza) (da: Judo for High School).*

| Anno / Tecniche | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | Totali | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Totale | 51 | 41 | 33 | 49 | 31 | 31 | 39 | 31 | 27 | 46 | 45 | 74 | 62 | 79 | 63 | 47 | 79 | 68 | 896 | 100% | 100% |
| Kesa-Gatame | | | | | | | 2 | 4 | 5 | 5 | 7 | 16 | 6 | 8 | 5 | 3 | 6 | 6 | | | |
| Kuzure Kesa-Gatame | 22 | 7 | 10 | 14 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 5 | 4 | | 6 | 3 | 1 | 6 | | | 190 | | 27.2 |
| Ushiro Kesa-Gatame | | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | 1 | | 2 | 3 | | (698) | |
| Kata-Gatame | 2 | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | 2 | | 1 | | | 3 | | 11 | 77.9% | 0,2 |
| Yoko-shiho Gatame | | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 9 | 5 | 4 | 6 | 6 | 7 | 17 | 22 | 6 | 14 | 15 | 126 | | 22.3 |
| Kuzure Yoko Shiho Gatame | | | | | | | 3 | | | 1 | 4 | | 3 | | 2 | 3 | 12 | 2 | 30 | | |
| Kami-Shiho Gatame | 10 | 21 | 4 | 2 | | 3 | | 2 | 2 | 2 | 7 | 3 | 4 | 1 | 8 | 5 | 14 | 14 | 266 | | 38.1 |
| Kuzure Kami-Shiho Gatame | 8 | | 7 | 11 | 12 | 9 | 8 | 7 | 7 | 2 | 12 | 4 | 20 | 10 | 27 | 6 | 11 | 5 | 5 | | |
| Tate-Shiho Gatame | | 6 | 2 | 6 | 4 | 3 | 6 | 3 | | 4 | 4 | 4 | 12 | 6 | 3 | 5 | 3 | 3 | 74 | | |
| Kuzure Tate-Shiho Gatame | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 11.0 |
| Hadaka-Jime | | | | | | | 1 | | | | 2 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | |
| Okuri-Eir Jime | | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 10 | 3 | 4 | 5 | 5 | 10 | 9 | 12 | 4 | 6 | 3 | 7 | | | |
| Kata-Hajima | 5 | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 2 | | 137 | (137) 15.3% | |
| Juji-Jime | | 1 | 1 | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 3 | 1 | 1 | | 3 | 2 | | | |
| Gyaku-Juji Jime | | | | | | | | | 1 | 3 | | | | | | | | | | | |
| Sankaku-Jime | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ude-Garami | 2 | | 1 | 3 | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | 4 | | 1 | | 13 | | |
| Juji-Gatame | 3 | | | 3 | 1 | | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | | 3 | 4 | 2 | 37 | | |
| Ude Hishigi Hiza Gatame | | | | | | | | | | | | 3 | | | 1 | | 1 | | 5 | (61) 6.8% | |
| Waki-Gatame | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 4 | | |
| Kiza-Gatame | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 2 | | | |

La conoscenza approfondita, sulla ricorrenza numerico-statistica di questi temi nelle competizioni importanti analizzate, ha permesso di evincere quella serie di ''*condizioni o situazioni*'' più generali, che permettono di individuare alcune ''**strategie standard**'' che potranno essere un utile *addendum* ai programmi di allenamento di atleti agonisti che competano a livelli nazionali od internazionali.

Un altro fattore importante da prendere in considerazione per individuare queste ''*strategie standard*'' è il regolamento internazionale di competizione, il quale definendo le regole entro cui un atleta deve competere, fornisce un'altra serie importante di temi generali del tipo: atti proibiti, registrazione dei risultati, tempo di gara, modi di passare in ne waza, penalità, etc.

L'utilizzo opportuno dei temi tecnici, visto alla luce degli argomenti individuati nel regolamento di competizione, permette infine la definizione delle ''*strategie standard*'', alcune delle quali vengono di seguito indicate a scopo esemplificativo:



*A) In condizione di parità: studio di un'opportuna strategia d'attacco basata sui cambi di velocità.*
*B) In condizioni di punteggio positivo: studio di un'opportuna strategia attendista, non intesa come passività.*
*C) In condizioni di punteggio negativo: studio di un'adeguata strategia d'attacco basata sull'iniziativa tecnico psicologica.*
*D) Studio del combattimento al limite dell'area di competizione.*
*E) Studio del cambiamento del Kumi Kata durante la competizione.*
*F) Studio delle condizioni competitive con distanze relative diverse.*
*G) Studio della variazione del ritmo di gara in funzione del tempo di competizione.*
*H) Studio di opportune tecniche per passare in Ne Waza.*
*I) Studio dell'utilizzo del Ne Waza, per fiaccare la resistenza dell'avversario.*
*L) Studio di opportune tecniche (cfr. VI.2) o posizioni per effettuare attacchi improvvisi.*
*M) Studio di come provocare le reazioni più comuni in Nage Waza.*
*N) Studio di come provocare le reazioni più comuni in Ne Waza.*
*O) Studio di un opportuno uso delle penalità.*

## VIII. 4 Didattica delle strategie standard

In questo paragrafo si fornirà la risposta al 2° quesito, posto precedentemente (cfr. VIII. 1): quale metodo d'insegnamento può essere usato?

Ovviamente essendo il Judo uno sport, l'acquisizione teorica e l'allenamento fisico vanno di pari passo ed hanno la stessa importanza per l'atleta. Per cui, per l'istruttore è di fondamentale interesse possedere uno strumento pratico, opportunamente flessibile, in modo da poter trasmettere ''*le medesime cognizioni strategiche*'' ad atleti di diversa taglia, struttura fisica, maturità e grado di preparazione, attraverso ''*l'allenamento fisico*'' al compito motorio.

Il problema dell'insegnamento delle strategie è quello di dover trasmettere delle ''condizioni'' di gara, la cui soluzione tecnica sarà di volta in volta risolta in base allo speciale (*tokui waza*) proprio dell'atleta.

A tale riguardo si forniscono una serie di informazioni tecniche ricavate dallo studio dei filmati che potranno risultare un utile complemento alle conoscenze degli istruttori.

1) Essendo il parametro velocità, sia relativa che assoluta (cfr. VIII. 2), fondamentale nello svolgimento della competizione, ed essendo esso di regola inversamente proporzionale alla taglia ed al peso (atleti piccoli più veloci, di atleti di grossa mole):
*Gli atleti di piccola taglia mostrano, generalmente, una preferenza alla specializzazione in concatenazioni con rapide variazioni di tipo d'attacco (cfr. IV. 2).*
*Gli atleti di taglia media mostrano, generalmente, una preferenza alla specializzazione in concatenazione con cambiamento di direzione (cfr. IV. 2).*
*Gli atleti di taglia grande mostrano, generalmente, una preferenza a specializzarsi in due o tre tecniche di attacco diretto (cfr. IV. 2).*

2) *A causa dell'elevato grado di preparazione psicofisica degli atleti, che mostrano automatismi (cfr. II. 3.3) e tempi di reazione (cfr. II. 3.2) eccezionali, ci si sta evolvendo verso una sempre più accentuata forma di* ***lateralità del Kake****, Uke viene sempre più spesso proiettato nella direzione di uno dei suoi fianchi, questo in quanto la morfologia muscolare del corpo umano, che ben si presta a difendersi nella direzione avanti-dietro, diviene sempre più inefficace, man mano che la direzione della proiezione ruota verso il fianco di colui che viene proiettato.*
3) *Patrimonio comune di tutti gli atleti ad alto livello risulta essere un elevato grado di forza e velocità (cfr. V. 1.3), resistenza e ottime capacità di coordinazione.*
4) *Ad alto livello, le componenti tecnico-psicologiche (cfr. VIII. 2) acquistano un aspetto preponderante nel corso dello sviluppo della competizione. Ad esempio alcuni grandi campioni si specializzano ad attaccare con la tecnica preferita dell'avversario in quanto, ciò provoca un forte disagio, infatti l'avversario può avere l'impressione psicologica di combattere contro le sue stesse armi.*
5) *A causa del predominio, negli ultimi anni, della preparazione fisica su quella psico-tecnica; pochissimi atleti mostrano di aver raggiunto quello stato psico-tecnico definito di naturalezza (cfr. intr.; VIII.1).*

*Tra i vari metodi didattici che possono venir utilizzati, ci pare adeguato quello basato sull'apprendimento graduale delle strategie standard in tre fasi Diag.12:*

*1) Fase di schematizzazione iniziale o del "Kata strategico".*
*2) Fase avanzata o del Kakari-Geiko strategico (cfr. V. 1.4)*
*3) Fase finale o del Randori strategico (cfr. V. 1.4)*

**Fase di schematizzazione o del kata strategico**

Se non si considera il Kata (forma) un rito, un insieme cristalizzato di informazioni o di nozioni, come oggi sono stati ridotti, snaturandoli, i Kata Kodokan; ma si riprende il termine nella piena freschezza didattica con cui fu utilizzato dal dott. Kano, ci si rende conto che esso risulta un formidabile strumento didattico-scientifico.

Così poiché i primi Kata contenevano la forma delle tecniche di proiezione o di controllo che risultavano più utili alla comprensione di principi insiti nel randori e tale forma era opportunamente stilizzata per evidenziare i presupposti biomeccanici su cui si fondavano, essi erano pertanto considerati una parte fondamentale dell'allenamento.

In tal modo oggi, si può pensare di costruire per l'allenamento alla competizione, dei "Kata di schematizzazione" che rappresentino *la forma delle strategie*, in essi quindi si dovranno stilizzare opportunamente le **Condizioni** considerandoli, pertanto, indipendenti dal tipo di tecnica che si utilizza, dipendendo essa dal **tokui waza** dell'esecutore.

Questi Kata delle strategie standard (cfr. VIII. 4) dovrebbero rappresentare la prima fase didattica di atleti agonisti già preparati e potrebbero essere strutturati con le seguenti caratteristiche:



1) *Numero di serie, tre: composte ognuna di due tecniche di lancio o di difesa (gradite all'atleta).*
2) *Movimento lineare.*
3) *Direzione degli spostamenti: avanti-dietro o destra-sinistra (totale di dodici lanci o difese).*
4) *Velocità della coppia di atleti due: medio-lenta, veloce (ad ogni velocità deve corrispondere una tecnica definita).*
5) *Ogni serie deve essere caratterizzata da una posizione di guardia fissa (cfr. IV. 3).*

Questi Kata, in cui Torì attacca ed Uké non si difende, dovrebbero sforzarsi di esprimere semplicemente, ma chiaramente le condizioni strategiche a cui l'atleta deve prepararsi.

**Fase del kakari geiko strategico**

In questa fase successiva, l'atleta dovrà affrontare l'addestramento prescindendo dalla struttura rigida dei Kata. Il tipo di tecniche offensive o difensive usato, deve rimanere il medesimo per perfezionarne l'uso in condizioni più realistiche.

Non più movimento lineare, ma introduzione del taisabaki (cfr. IV.1) e dei cambi repentini di velocità, sempre nel medesimo contesto di strategia standard.

La nuova difficoltà tecnica introdotta per l'atleta, in tale fase di studio, è oltre al taisabaki, la difesa opposta all'attacco a fondo, effettuata dal partner, che produce un raffinamento tecnico ulteriore, avvicinando per gradi la condizione di studio alla realtà agonistica della competizione.

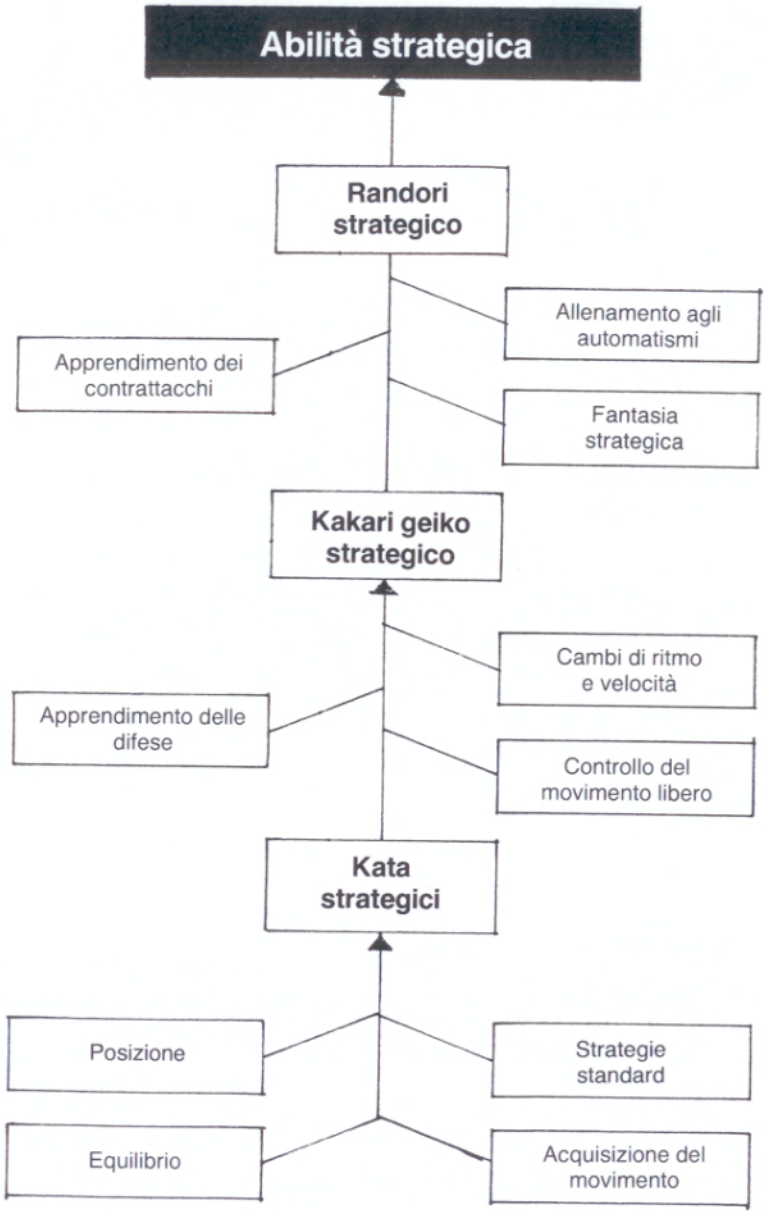
**Fase del randori strategico**

Il termine **Randori** (cfr. V. 2.1) significa esercizio libero, può quindi in tal caso apparire una contraddizione in termini, in quanto il tema del randori strategico è fisso. Con una piccola forzatura però il termine "libero" può intendersi riferito, non alla situazione strategica, ma alla capacità di contrasto od attacco del partner. Se le condizioni strategiche del randori sono difensive, si otterrà l'ampliamento delle facoltà creative o d'immaginazione da parte dell'atleta in vista anche dei contrattacchi che in tale fase il partner potrà effettuare.

Tale struttura didattica, che risulta essere soltanto una rilettura diversamente finalizzata, dei metodi di allenamento ed istruzione inventati o adattati dal dott. Kano, per cui come giustamente rilevavano i Latini NIHIL SUB SOLE NOVI (non vi è nulla di nuovo sotto il sole), si ritiene che possa essere adatta per l'insegnamento delle strategie standard agli atleti.

Comunque, sembra opportuno, ribadire, nonostante sia patrimonio comune di conoscenza, che il prezioso compito educativo e sociale degli insegnanti, deve essere sorretto da un costante e continuo aggiornamento delle tecniche e delle metodiche usate. In quanto, sebbene, un campione non si crei, esso per potersi completamente sviluppare ha bisogno del corretto indirizzo dell'insegnante, altrimenti la sua potenzialità può essere irrimediabilmente e definitivamente compromessa.

*Diag. 12 Costruzione dell'abilità strategica*






Nonostante ciò, benché l'allenamento strategico debba considerarsi della massima utilità per la preparazione alla competizione, vogliamo ribadire che la *capacità tattica* che si fonda sull'intuizione irrazionale (cfr. introd.), è quel famoso "**QUID**" che distingue il campione, dall'atleta perfettamente allenato.

Come già ricordato, la sistematizzazione scientifica non è utilizzabile in tale dominio, e sebbene questo "**QUID**" sia innato in tutti, solo pochi riescono a trovare la "*via personale*" che, *unica*, fornisce la possibilità di raggiungere lo stadio, che permetterà di estrinsecare a pieno tale capacità, cioè quella: **di fare judo con fluidità ed armonia naturale.**

# Glossario

AGE: *sollevare*
AGO: *mento*
AIKI-NO-SEN: *prendere vantaggio da una posizione dell'avversario*
AITE: *avversario*
ANTEI: *equilibrio, stabilità*
AOMUKI-NI: *...sul proprio dorso*
APPAKU SURU: *comprimere, premere su*
ASHI: *piede, gamba*
ASHI KUBI: *caviglia*
ATAMA: *testa*
ATARU: *toccare o essere toccato da*
ATEMI: *colpi diretti ai punti vitali*
BOGYO: *difesa*
BOSHI: *pollice*
BU: *guerriero, combattimento*
BUSHI: *guerriero*
CHIKARA: *forza*
CHOKKAKU: *angolo retto*
CHUGOSHI: *semi-seduto*
DEMBU: *natiche*
DO: *tronco, corpo*
DO: *via (Morale)*
DOSA: *azione, movimento*
ERI: *bavero, collo*
FU-ANTEI: *instabilità, disequilibrio*
FUSEGI: *difesa (rompendo le prese)*
FUTO-MOMO: *coscia*
GACHI: *vittoria*
GAESHI (KAESHI): *contrattacco*
GARI: *falciare*
GATAME (KATAME): *controllo*
GURUMA: *ruota*
GYAKU: *contrario, inverso*
GYAKUGEKI: *contrattacco*
HADAKA: *nudo*
HAIBU: *dorso (umano)*
HAIRIKATA: *metodi di entrata per effettuare un'immobilizzazione*
HANTAI: *inverso opposto*
HARA: *ventre addome*
HASAMU: *circondare fra...*
HAZUMI: *opportunità momentanea*
HENKA: *variante*
HIDARI: *sinistra*
HIJI: *gomito*
HIMA: *spazio, intervallo fra*
HIZA: *ginocchio*
HON: *fondamentale*
ICHI: *posizione*
IKIOI: *impeto*
INKO: *gola*
IREKU: *inserire*
ITCHOKUSEN: *in linea retta*
JIGOTAI: *posizione difensiva*
JIKU: *asse*
JISHIN: *auto-confidenza*
JOTAI: *parte superiore del corpo*
JOZU: *abilità, destrezza*
JUKUREN: *abilità*
JUKURYO DANKO: *pronto all'azione*
KAESHI WAZA: *contro tecnica*
KAGATO: *tallone*
KAITEN: *rotazione, rivoluzione*
KAKE: *esecuzione: fase finale di Kuzushi-Tsukuri*
KANSETSU: *disarticolazione, slogatura*
KAMI: *parte superiore*
KAO: *faccia*
KARADA: *corpo*
KARUKU: *leggermente*
KATA: *spalla, modello*
KATAMEWAZA: *tecniche di controllo*
KEN-KEN: *saltellare*
KEN-TAI: *prepararsi sia per l'attacco che per la difesa*
KEIBU-SEMYAKU: *vena giugulare*
KEI-DOMYAKU: *arteria carotide*
KENYOHO: *metodi combinati*
KESA: *sciarpa*
KIME: *decisione*
KO: *piccolo*
KOBUSHI: *primo*
KOGEKI: *attacco*
KOKYU: *respirazione*
KOSHI: *anca, addome*
KUBI: *collo*
KUJIKU: *fratturare*
KUZURE: *variante*
KUZUSHI: *rompere, squilibrare*
KYOSHI NO KAMAE: *posizione in ginocchio (Katame no Kata)*
KYOBU: *torace*
MA-AI: *distanza fra sé e l'avversario*
MAE: *faccia, fronte, avanti*
MAGERU: *Bendare*
MATA: *coscia, interno della*
MEIJIN: *esperto*
MIGAMAE: *posizione, attitudine*
MIGI: *destra*
MOCHI: *prendere con le mani*
MONTEI: *discepolo*
MOROTE: *a due mani*
NAGE: *proiezione*
NANAME: *obliquo, diagonale*
NE: *a terra*
NEZIRU: *affermare*
O: *grande*
OBI: *cintura*
OSAE: *controllo*
OSHI: *spingere*
OTOSHI: *caduto*
RENRAKU WAZA: *tecniche di attacco continuo*
RENSHU: *allenamento*
RENZOKU WAZA: *tecniche di attacco successivo*
SABAKI: *ruotare, schivare*
SAMERU: *attaccare*
SANKAKU: *triangolo*
SASAE: *mantenere*
SEIZA: *posizione accosciata*
SEN: *iniziativa, attacco*
SHIME: *strangolamento*
SHIHO: *quadrato, quattro lati*
SODE: *manica*
SOTO: *esterno*
SUKASHI: *azione di schivata contro un attacco*
SUKIMA: *distanza fra due avversari in Katame waza*
SUMI: *angolo*
SUTEMI: *lasciar cadere*
TACHI: *proiezione in piedi*
TAI: *corpo*
TANDEN: *addome*
TANI: *valle*
TATE: *verticale, longitudinale*
TE: *mano*
TEKUBI: *polso*
TOKUI: *movimento favorito*
TORI: *colui che attacca*
TSUCHI FUMAZU: *arco plantare*
TSUKURI: *costruzione dei movimenti preparatori tesi a squilibrare l'avversario*
TSURIKOMI: *tirare sollevando*
UCHI: *interno*
UDE: *braccio*
UDE-HISHIGI: *lussazione del braccio*
UKE: *colui che subisce*
UKEMI: *controllo delle cadute*
UKI: *fluttuante*
URA: *opposto, indietro*
USHIRO: *dietro*
YOKO: *laterale*
YORYO: *il punto essenziale di una tecnica*
YUDANSHA: *insignito di cintura nera*
WAKI: *fianco, lato*
WAZA: *tecnica*
ZENSHIN: *corpo intero*
ZUBON: *pantalone*



# Bibliografia


**Biomeccanica generale**

Borelli A.
DE MOTU ANIMALIUM
*Roma 1680*

Brankov
OSNOVI BIOMECHANIKI
*Ed. MIR Mosca 1981*

Caro et Al.
THE MECHANICS OF THE CIRCULATION
*Oxford University Press 1978*

Cerretelli
FISIOLOGIA DEL LAVORO E DELLO SPORT
*SEU Roma 1978*

Cowin S.
MECHANICAL PROPERTIES OF BONES
*ASME New York 1981*

Currey J.
MECHANICAL ADAPTATIONS OF BONES
*Princeton University Press New York 1984*

Dal Monte A.
FISIOLOGIA E MEDICINA DELLO SPORT
*Sansoni studio Firenze 1984*

Donskoj/Zatziorskij
BIOMECCANICA
*S. Stampa Sportiva Roma 1983*

Fulton J.K. & Howell
PHYSIOLOGY AND BIOPHYSICS
*New York 1970*

Fung Y.
BIOMECHANICS: MECHANICAL PROPERTIES
OF LIVING TISSUES
*Springer Verlag 1981*

Fung Y.
ON THE FUNDATIONS OF BIOMECHANICS
*J. of Appl. Mechanics 1983, n50,1003-1009*

Glasser O.
MEDICAL PHYSICS I° & II°
*The year book Publ.Inc.1955*

Kronenberg
I PRINCIPI DELL'ANALISI
QUANTITATIVA BIOMECCANICA
*S. Stampa Sportiva Roma 1983*

Mc Mahon
MUSCLES REFLEXES
AND LOCOMOTION
*Princeton University Press New York 1984*

Pavlov I.
DVADCATILETNIJ OPYT OB'EKTIVNOGO
IZUCENIJA VISSEEY NERVNOI
*Mosca 1923*

Sacripanti A.
LE BASI FISICHE PER
L'ANALISI BIOMECCANICA
E INTRODUZIONE
ALLA MECCANICA DEL CORPO UMANO

Saltin B.
BIOCHEMISTRY OF EXERCISE VI°
*H.K.P. USA 1986*

Scherrer
PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL I° & II°
*Masson e C. Paris 1967*

Secenov
OCERKI RABOCYH DVIZENIJ CELOVEKA
*Mosca 1901*

Virno V.
MIOLOGIA
*USR Roma 1965*

Wainwright S.
MECHANICAL DESIGN IN ORGANISMS
*Princeton University New York 1982*

Williams/Lissner
BIOMECHANICS OF HUMAN MOTION
*Saunders & Co. London 1962*

**Biomeccanica sportiva**

Bin & Balsamo
PRINCIPI DI TEORIA E METODOLOGIA
*S.Stampa Sportiva Roma 1981*

Boccardi et Al.
EVALUATION OF THE ATHLETIC
JUMPING BY MEANS OF
VECTOR DIAGRAMS
*4 Inter. Conf. of Bioengeneering*
*Budapest 1977*

Christina R. & Corcos D.
COACHES GUIDE
TO TEACHING
SPORT SKILLS
*H.K.P. USA 1988*

Costill et Al.
MUSCLES FIBER COMPOSITION
AND ENZYME ACTIVITIES OF
ELITE DISTANCE RUNNERS
*Med. Sci. Sports 1976*

Dal Monte A.
LA VALUTAZIONE FUNZIONALE DEL-
L'ATLETA
*Sansoni Firenze 1983*

Dyson G.
THE MECHANICS OF ATHLETICS
*University of London Press 1967*

Fox L.
FISIOLOGIA DELLO SPORT
*Grasso ed. Bologna 1982*

Fucci S. & Benigni M.
MECCANICA DELL'APPARATO LOCO-
MOTORE
APPLICATA AL CONDIZIONAMENTO MU-
SCOLARE – *CONI Roma 1981*

Harre T.
TEORIA DELL'ALLENAMENTO
*S.S. Roma 1972*

Hay J.
THE BIOMECHANICS OF SPORT TECH-
NIQUES
*Prentice Hall London 1978*

Hollander et. al.
BIOMECHANICS AND MEDICINE
IN SWIMMING
*HKP - ISSS Vol. 14° USA 1988*

Lanka/Salmanov
BIOMECHANIKA TOLKANIJA JADRA
*Fiskultura i Sport Mosca 1982*

Margaria et Al.
ENERGY COST OF RUNNING
*J. Appl. Physiol. 1963*

Massagrande
IL CICLISMO AGONISTICO
*Landoni 1980*

Orlik T.
COACHES TRAINING MANUAL
TO PSYCHING FOR SPORT
*HKP USA 1986*

Pedotti/Rodano
PRELIMINARY RESULTS
FROM A BIOMECHANIC ANALYSIS
OF THE ITALIAN TEAM OF TRACK AND
FIELD
*World Sc. Congress Soc. Tiblisi 1980*

Pérronet F. et al.
LE MARATHON
*Decaire ed. Montreal 1983*

Ricciarelli & Toccaceli
TEORIA E METODOLOGIA DELL'ALLE-
NAMENTO
*S.Stampa Sportiva Roma 1976*

Taylor M.
THE SCIENTIFIC ASPECTS OF SPORT
TRAINING
*C. Thomas Publ. 1975*

Ulatowski T.
LA TEORIA DELL'ALLENAMENTO
SPORTIVO
*Scuola dello Sport 1981*

Wells C.
WOMEN, SPORT & PERFORMANCE
*HKP USA 1985*

## Judo (testi)

Abe I.
JUDO
*Ed. Chiron Paris 1967*

Adams N. & Carter C.
OLIMPIC JUDO (THROWING TECHNIQUES)
*Pelham books London 1985*

Adams N. & Carter C.
OLIMPIC JUDO (GROUNDWORK TECHNIQUES)
*Pelham books London 1986*

Aida H.
KODOKAN JUDO
*Ed. Chiron Paris 1964*

Almada F.
JUDO: ANÁLISE MECÂNICA DAS TECNICAS DE PROJECAO DO GO KYO
*Univ. Tec. (ISEF) LISBONA 1980*

Avakian/Watanabe
THE SECRETS OF JUDO
*Sterling Publishing New York 1961*

Awazu S.
METHODE DE JUDO AU SOL
*Chiron Sport Paris 1974*

Beissner C. & Birod M.
JUDO TRAINING TECHNIK TAKTIK
*Berlin 1980*

Capra F.
IL TAO DELLA FISICA
*Adelphi*

Deshimaru T.
ZEN ED ARTI MARZIALI
*Manoscritto 1972*

Dominy E.
JUDO CONTEST
TECHNIQUES AND TACTICS
*Sphere books ltd London 1970*

Draeger F. & Inokuma I
WEIGTH TRAINING
(FOR CHAMPIONSHIP JUDO)
*Kodansha Intern. Tokio 1966*

Draeger F. & Ishikawa T.
JUDO: TRAINING METHODS
*Tuttle Publ. Tokio 1962*

Draeger F. & Otaki T.
JUDO FOR YOUNG MEN
*Kodansha Int. ltd Tokio 1965*

FFJDA JUDO
LES CAHIERS TECHNIQUES
ET PEDAGOGIQUES
*Paris 1972*

FFJDA JUDO
LES KUMI KATAS
*Paris 1973*

Geesink A.
LO JUDO
*A. Mondadori Milano 1970*

Glesson
JUDO FOR THE WEST
*London 1964*

Gleeson
ANATOMY OF JUDO
*Kaye & Ward London 1969*

Gleeson
JUDO INSIDEOUT
*Lepus Books London 1983*

Gleeson
ALL ABOUT JUDO
*London 1978*

Harrison
JUDO ON THE GROUND
(DAL METODO DI ODA)
*Foulsham & Co. ltd London 1958*

Hermann P.
JUDO PRAXIS
*Berlin 1980*

Kashiwazaki K.
FIGHTING JUDO
*Pelham books London 1985*

Kawaishi M.
MA METHODE DE JUDO
*Paris 1952*

Kazuo I.
THIS IS JUDO
*Tokio new service 1964*

Kodokan
KODODAN JUDO
*A. Mondadori Milano 1977*

Koizumi
MY STUDY OF JUDO
*Sterling Publishing New York 1966*

Kotani & al.
KATA OF KODOKAN JUDO
*Tokio 1968*

Kotani
SPORT OF JUDO
*Tokio 1966*

Kudo K.
JUDO IN AZIONE
TECNICHE DI LOTTA A TERRA
*Edizioni Mediterranee Roma 1974*

Kudo K.
JUDO IN AZIONE
TECNICHE DI LANCIO
*Edizioni Mediterranee Roma 1974*

Inokuma & Sato
BEST JUDO
*Kodansha Int. Ltd. Tokio 1986*

Inogai & Habersetzen
JUDO PRATIQUE
*Ed. Anphora Paris 1983*

Lammi E.
JUDO TRAINING
*General staff of*
*Finnish Defense Force*
*Helsinki 1982*

Legget & Watanabe
CHAMPIONSHIP JUDO
*Foulsham & Co. London 1964*

Legget
THE DEMONSTRATION OF TRHOWS
*Foulsham & Co. London 1964*

Legget
THE DEMOSTRATION OF HOLDS
*Foulsham & Co. London 1963*

Legget & Kano
THE DEMOSTRATION OF GENTLENESS
*Foulsham & Co. London 1960*

Matsumoto Y.
JUDO
*Tokio 1965*

Matsumoto Y.
JUDO COACHING
*Tokio 1984*

Matsushita & Stepto
CONTEST JUDO
*Fulsham London 1981*

Mifune K.
CANON OF JUDO
*Seibundo Shinkosha Tokio 1956*

Okano I.
JUDO VITALE
(TECNICHE DI LOTTA A TERRA)
*Ed. Mediterranee Roma 1977*

Okano I. & Sato T.
JUDO VITALE
(TECNICHE DI PROIEZIONE)
*Ed. Mediterranee Roma 1977*

U.S. Judo Federation
JUDO FOR HIGH SCHOOL
*Interscolastic Com. 1970*

Vismara A.
JUDO COMPETIZIONE
*Longanesi Milano 1974*

Valin A.
JUDO AU SOL (VOL. I° & II°)
*Offset Union Paris 1964*

Yokoyama Sakujiro and
Oshima Eisuke
JUDO KYOHAN
*Traduit par Messieur Le Prieur.*
Berger Leverault Ed.
*Paris 1911*

Watts A.
LA VIA DELLO ZEN
*Feltrinelli Milano 1960*

## Judo (articoli)

Harter/Bates
KINEMATIC AND TEMPORAL
CHARACTERISTICS OF SELECTED
JUDO HIP THROWS
*Bulletin of Biomechanics 1986, n15,183-191*

Kodokan
BULLETIN OF THE ASSOCIATION
FOR THE SCIENTIFIC STUDIES ON
JUDO
*Tokio 1958,1963,1969,1974,1978,1984*

Jarmoluk/Zimmermann/Grosser
FUNKTIONELL-ANATOMISCHE
TECHNIKANALYSE ALS
KRAFTTRAINING
IN KAMPFSPORT JUDO
*Leistungsport 1/1986*

Minatami et al.
BIOMECHANICAL PROPERTIES OF
JUDO
THROWING TECHNIQUE UCHI MATA,
ESPECIALLY
FOR NEWLY DEVELOPED FLAMINGO
TECHNIQUE
*VI° Int. Symposium of Biom. in Sport*
BOZEMAN (MONTANA) USA 1988

Sacripanti A.
FISICA E JUDO
*Athlon 1986, n. 10, 10-14*

Sacripanti A.
LO SQUILIBRIO STATICO IN JUDO
*Athlon 1987, n. 5-6, 42-44*

Sacripanti A.
BIOMECHANICAL CLASSIFICATION
OF JUDO THROWING TECHNIQUES
(NAGE WAZA)
*V° Inter. Symposium of*
*Biom. in Sport ATENE 1987*

Sacripanti A.
LA BIOMECCANICA DEL JUDO
*SdS 1987, N. 10, 56-61*

Sacripanti A.
BIOMECCANICA DEL JUDO
CULTURA E CONTROCULTURA
*I° Int. Symposium of Science in Judo*
*PAMPLONA (SPAGNA) 1988*

Sacripanti A.
LA BIOMECCANICA DEL JUDO
*Sapere 1988, 8-9, 57-66*

Tezuka/Adrian/Funk
KINETIC ANALYSIS OF
JUDO TECHNIQUE
*Bulletin of Biomechanics 1983*
*n7,165-171.*

**ATTILIO SACRIPANTI,** nato a Napoli e ivi laureatosi in Fisica Nucleare, è ricercatore presso l'ENEA in Roma, uno dei massimi enti di ricerca nazionale. Cintura nera 3° dan dal 1978, istruttore ed arbitro internazionale, da molti anni si interessa di Biomeccanica del Judo. È autore di numerosi articoli e co-fondatore della European Scientific Society on Judo. Attualmente presta opera di consulenza ed è coordinatore tecnico-scientifico delle ricerche di Biomeccanica, presso il centro Studio e Ricerche della FILPJ.

**ATTILIO SACRIPANTI**

## BIOMECCANICA DEL JUDO

SAC 08440/91

In quest'opera l'Autore, una delle poche autorità mondiali nel campo della Biomeccanica del Judo, espone con chiarezza il frutto del suo pluriennale lavoro, nel difficile campo di questo Sport Olimpico.

Il testo non è incentrato sul « come » si eseguono le varie tecniche (cosa che d'altra parte dipende dalle infinite situazioni e dall'esecutore), ma piuttosto sul « perché » esse vadano eseguite in un determinato modo, ritenendo che solo dopo aver compreso ciò sia possibile una corretta ed efficace gestione del « come » si realizza praticamente.

Gli Istruttori, gli Agonisti, gli Amatori, ed i cultori della « Nobile Arte » troveranno trattati in quest'opera in modo chiaro e completo: i fondamenti, le tecniche di base, le varie metodologie didattiche, le basi della preparazione fisica, i diversi tipi di allenamento tecnico, l'evoluzione della tecnica agonistica ed infine la competizione e le sue strategie.

In quest'epoca in cui atleti e sportivi tutti mostrano un sempre piú crescente interesse a meglio comprendere « cosa fanno » con il loro corpo, un libro del genere appare veramente appropriato; inoltre esso risulterà un utile e piacevole compagno di viaggio, per tutti coloro che vorranno addentrarsi nel mondo misterioso del Judo.

Design: R. AMPUERO

L. [redacted]